Universidade do Sul de Santa Catarina

Conforto e Segurança no Trabalho

Disciplina na modalidade a distância

UnisulVirtual
A sua universidade a distância

Universidade do Sul de Santa Catarina

Conforto e Segurança no Trabalho

Disciplina na modalidade a distância

Palhoça
UnisulVirtual
2011

Créditos

Universidade do Sul de Santa Catarina – **Campus UnisulVirtual** – Educação Superior a Distância
Avenida dos Lagos, 41 – Cidade Universitária Pedra Branca | Palhoça – SC | 88137-900 | *Fone/fax*: (48) 3279-1242 e 3279-1271 | *E-mail*: cursovirtual@unisul.br | *Site*: www.unisul.br/unisulvirtual

Reitor Unisul
Ailton Nazareno Soares

Vice-Reitor
Sebastião Salésio Heerdt

Chefe de Gabinete da Reitoria
Willian Máximo

Pró-Reitora Acadêmica
Miriam de Fátima Bora Rosa

Pró-Reitor de Administração
Fabian Martins de Castro

Pró-Reitor de Ensino
Mauri Luiz Heerdt

Campus Universitário de Tubarão
Diretora
Milene Pacheco Kindermann

Campus Universitário da Grande Florianópolis
Diretor
Hércules Nunes de Araújo

Campus Universitário UnisulVirtual
Diretora
Jucimara Roesler

Equipe UnisulVirtual

Diretora Adjunta
Patrícia Alberton

Secretaria Executiva e Cerimonial
Jackson Schuelter Wiggers (Coord.)
Marcelo Fraiberg Machado
Tenille Catarina

Assessoria de Assuntos Internacionais
Murilo Matos Mendonça

Assessoria de Relação com Poder Público e Forças Armadas
Adenir Siqueira Viana
Walter Félix Cardoso Junior

Assessoria DAD - Disciplinas a Distância
Patrícia da Silva Meneghel (Coord.)
Carlos Alberto Areias
Cláudia Berh V. da Silva
Conceição Aparecida Kindermann
Luiz Fernando Meneghel
Renata Souza de A. Subtil

Assessoria de Inovação e Qualidade de EAD
Denia Falcão de Bittencourt (Coord)
Andrea Ouriques Balbinot
Carmen Maria Cipriani Pandini
Iris de Sousa Barros

Assessoria de Tecnologia
Osmar de Oliveira Braz Júnior (Coord.)
Felipe Jacson de Freitas
Jefferson Amorin Oliveira
Phelipe Luiz Winter da Silva
Priscila da Silva
Rodrigo Battistotti Pimpão
Tamara Bruna Ferreira da Silva

Coordenação Cursos

Coordenadores de UNA
Diva Marília Flemming
Marciel Evangelista Catâneo
Roberto Iunskovski

Assistente e Auxiliar de Coordenação
Maria de Fátima Martins (Assistente)
Fabiana Lange Patricio
Tânia Regina Goularte Waltemann
Ana Denise Goularte de Souza

Coordenadores Graduação
Adriano Sérgio da Cunha
Aloísio José Rodrigues
Ana Luísa Mülbert
Ana Paula R. Pacheco
Arthur Beck Neto
Bernardino José da Silva
Catia Melissa S. Rodrigues
Charles Cesconetto
Diva Marília Flemming
Fabiano Ceretta
José Carlos da Silva Junior
Horácio Dutra Mello
Itamar Pedro Bevilaqua
Jairo Afonso Henkes
Janaína Baeta Neves
Jardel Mendes Vieira
Joel Irineu Lohn
Jorge Alexandre N. Cardoso
José Carlos N. Oliveira
José Gabriel da Silva
José Humberto D. Toledo
Joseane Borges de Miranda
Luciana Manfroi
Luiz G. Buchmann Figueiredo
Marciel Evangelista Catâneo
Maria Cristina S. Veit
Maria da Graça Poyer
Mauro Faccioni Filho
Moacir Fogaça
Nélio Herzmann
Onei Tadeu Dutra
Patrícia Fontanella
Rogério Santos da Costa
Rosa Beatriz M. Pinheiro
Tatiana Lee Marques
Valnei Carlos Denardin
Roberto Iunskovski
Rose Clér Beche
Rodrigo Nunes Lunardelli
Sergio Sell

Coordenadores Pós-Graduação
Aloisio Rodrigues
Bernardino José da Silva
Carmen Maria Cipriani Pandini
Daniela Ernani Monteiro Will
Giovani de Paula
Karla Leonora Nunes
Leticia Cristina Barbosa
Luiz Otávio Botelho Lento
Rogério Santos da Costa
Roberto Iunskovski
Thiago Coelho Soares
Vera Regina N. Schuhmacher

Gerência Administração Acadêmica
Angelita Marçal Flores (Gerente)
Fernanda Farias

Secretaria de Ensino a Distância
Samara Josten Flores (Secretária de Ensino)
Giane dos Passos (Secretária Acadêmica)
Adenir Soares Júnior
Alessandro Alves da Silva
Andréa Luci Mandira
Cristina Mara Schauffert
Djeime Sammer Bortolotti
Douglas Silveira
Evilym Melo Livramento
Fabiano Silva Michels
Fabricio Botelho Espíndola
Felipe Wronski Henrique
Gisele Terezinha Cardoso Ferreira
Indyanara Ramos
Janaina Conceição
Jorge Luiz Vilhar Malaquias
Juliana Broering Martins
Luana Borges da Silva
Luana Tarsila Hellmann
Luíza Koing Zumblick
Maria José Rossetti
Marilene de Fátima Capeleto
Patricia A. Pereira de Carvalho
Paulo Lisboa Cordeiro
Paulo Mauricio Silveira Bubalo
Rosângela Mara Siegel
Simone Torres de Oliveira
Vanessa Pereira Santos Metzker
Vanilda Liordina Heerdt

Gestão Documental
Lamuniê Souza (Coord.)
Clair Maria Cardoso
Daniel Lucas de Medeiros
Eduardo Rodrigues
Guilherme Henrique Koerich
Josiane Leal
Marília Locks Fernandes

Gerência Administrativa e Financeira
Renato André Luz (Gerente)
Ana Luise Wehrle
Anderson Zandré Prudêncio
Daniel Contessa Lisboa
Naiara Jeremias da Rocha
Rafael Bourdot Back
Thais Helena Bonetti
Valmir Venício Inácio

Gerência de Ensino, Pesquisa e Extensão
Moacir Heerdt (Gerente)
Aracelli Araldi

Elaboração de Projeto e Reconhecimento de Curso
Diane Dal Mago
Vanderlei Brasil
Francielle Arruda Rampelotte

Extensão
Maria Cristina Veit (Coord.)

Pesquisa
Daniela E. M. Will (Coord. PUIP, PUIC, PIBIC)
Mauro Faccioni Filho(Coord. Nuvem)

Pós-Graduação
Anelise Leal Vieira Cubas (Coord.)

Biblioteca
Salete Cecília e Souza (Coord.)
Paula Sanhudo da Silva
Renan Felipe Cascaes

Gestão Docente e Discente
Enzo de Oliveira Moreira (Coord.)

Capacitação e Assessoria ao Docente
Simone Zigunovas (Capacitação)
Alessandra de Oliveira (Assessoria)
Adriana Silveira
Alexandre Wagner da Rocha
Elaine Cristiane Surian
Juliana Cardoso Esmeraldino
Maria Lina Moratelli Prado
Fabiana Pereira

Tutoria e Suporte
Claudia Noemi Nascimento (Líder)
Anderson da Silveira (Líder)
Ednéia Araujo Alberto (Líder)
Maria Eugênia F. Celeghin (Líder)
Andreza Talles Cascais
Daniela Cassol Peres
Débora Cristina Silveira
Francine Cardoso da Silva
Joice de Castro Peres
Karla F. Wisniewski Desengrini
Maria Aparecida Teixeira
Mayara de Oliveira Bastos
Patrícia de Souza Amorim
Schenon Souza Preto

Gerência de Desenho e Desenvolvimento de Materiais Didáticos
Márcia Loch (Gerente)

Desenho Educacional
Cristina Klipp de Oliveira (Coord. Grad./DAD)
Silvana Souza da Cruz (Coord. Pós/Ext.)
Aline Cassol Daga
Ana Cláudia Taú
Carmelita Schulze
Carolina Hoeller da Silva Boeing
Eloísa Machado Seemann
Flavia Lumi Matuzawa
Gislaine Martins
Isabel Zoldan da Veiga Rambo
Jaqueline de Souza Tartari
João Marcos de Souza Alves
Leandro Romanó Bamberg
Letícia Laurindo de Bonfim
Lygia Pereira
Lis Airê Fogolari
Luiz Henrique Milani Queriquelli
Marina Melhado Gomes da Silva
Marina Cabeda Egger Moellwald
Melina de La Barrera Ayres
Michele Antunes Corrêa
Nágila Hinckel
Pâmella Rocha Flores da Silva
Rafael Araújo Saldanha
Roberta de Fátima Martins
Roseli Aparecida Rocha Moterle
Sabrina Bleicher
Sabrina Paula Soares Scaranto
Viviane Bastos

Acessibilidade
Vanessa de Andrade Manoel (Coord.)
Letícia Regiane Da Silva Tobal
Mariella Gloria Rodrigues

Avaliação da aprendizagem
Geovania Japiassu Martins (Coord.)
Gabriella Araújo Souza Esteves
Jaqueline Cardozo Polla
Thayanny Aparecida B.da Conceição

Gerência de Logística
Jeferson Cassiano A. da Costa (Gerente)

Logísitca de Materiais
Carlos Eduardo D. da Silva (Coord.)
Abraao do Nascimento Germano
Bruna Maciel
Fernando Sardão da Silva
Fylippy Margino dos Santos
Guilherme Lentz
Marlon Eliseu Pereira
Pablo Varela da Silveira
Rubens Amorim
Yslann David Melo Cordeiro

Avaliações Presenciais
Graciele M. Lindenmayr (Coord.)
Ana Paula de Andrade
Angelica Cristina Gollo
Cristilaine Medeiros
Daiana Cristina Bortolotti
Delano Pinheiro Gomes
Edson Martins Rosa Junior
Fernando Steimbach
Fernando Oliveira Santos
Lisdeise Nunes Felipe
Marcelo Ramos
Marcio Ventura
Osni Jose Seidler Junior
Thais Bortolotti

Gerência de Marketing
Fabiano Ceretta (Gerente)

Relacionamento com o Mercado
Eliza Bianchini Dallanhol Locks

Relacionamento com Polos Presenciais
Alex Fabiano Wehrle (Coord.)
Jeferson Pandolfo
Karine Augusta Zanoni
Marcia Luz de Oliveira

Assuntos Jurídicos
Bruno Lucion Roso

Marketing Estratégico
Rafael Bavaresco Bongiolo

Portal e Comunicação
Catia Melissa Silveira Rodrigues
Andreia Drewes
Luiz Felipe Buchmann Figueiredo
Marcelo Barcelos
Rafael Pessi

Gerência de Produção
Arthur Emmanuel F. Silveira (Gerente)
Francini Ferreira Dias

Design Visual
Pedro Paulo Alves Teixeira (Coord.)
Adriana Ferreira dos Santos
Alex Sandro Xavier
Alice Demaria Silva
Anne Cristyne Pereira
Cristiano Neri Gonçalves Ribeiro
Daiana Ferreira Cassanego
Diogo Rafael da Silva
Edison Rodrigo Valim
Frederico Trilha
Higor Ghisi Luciano
Jordana Paula Schulka
Marcelo Neri da Silva
Nelson Rosa
Oberdan Porto Leal Piantino
Patrícia Fragnani de Morais

Multimídia
Sérgio Giron (Coord.)
Dandara Lemos Reynaldo
Cleber Magri
Fernando Gustav Soares Lima

Conferência (e-OLA)
Carla Fabiana Feltrin Raimundo (Coord.)
Bruno Augusto Zunino

Produção Industrial
Marcelo Bittencourt (Coord.)

Gerência Serviço de Atenção Integral ao Acadêmico
Maria Isabel Aragon (Gerente)
André Luiz Portes
Carolina Dias Damasceno
Cleide Inácio Goulart Seeman
Francielle Fernandes
Holdrin Milet Brandão
Jenniffer Camargo
Juliana Cardoso da Silva
Jonatas Collaço de Souza
Juliana Elen Tizian
Kamilla Rosa
Maurício dos Santos Augusto
Maycon de Sousa Candido
Monique Napoli Ribeiro
Nidia de Jesus Moraes
Orivaldo Carli da Silva Junior
Priscilla Geovana Pagani
Sabrina Mari Kawano Gonçalves
Scheila Cristina Martins
Taize Muller
Tatiane Crestani Trentin
Vanessa Trindade

Jamila Samantha Jakubowsky Garcia
Viviane Bastos

Conforto e Segurança no Trabalho

Livro didático

Design instrucional
Viviane Bastos

1ª edição revista

Palhoça
UnisulVirtual
2011

Copyright © UnisulVirtual 2011

Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida por qualquer meio sem a prévia autorização desta instituição.

Edição – Livro Didático

Professor Conteudista
Jamila Samantha Jakubowsky Garcia
Viviane Bastos

Design Instrucional
Viviane Barros

Assistente Acadêmico
Jaqueline Tartari (1ª ed. rev.)

Projeto Gráfico e Capa
Equipe UnisulVirtual

Diagramação
Adriana Ferreira dos Santos
Anne Cristyne Pereira (1ª ed. rev.)

Revisão
B2B

658.382
G19 Garcia, Jamila Samantha Jakubowsky
Conforto e segurança no trabalho : livro didático / Jamila Samantha JakubowskyGarcia, Viviane Bastos ; design instrucional Viviane Bastos; [assistente acadêmico Jaqueline Tartari] . – 1. ed. rev. – Palhoça : UnisulVirtual, 2011.
127 p. : il. ; 28 cm.

Inclui bibliografia

1. Segurança do trabalho. 2. Engenharia humana. I. Bastos, Viviane. II. Tartari, Jaqueline. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Universitária da Unisul

Sumário

Apresentação 7
Palavras das professoras 9
Plano de estudo 11

UNIDADE 1 - Conforto e Segurança no Trabalho: conceito e análise dos fatores 15
UNIDADE 2 - Metrologia e Ergonomia 57
UNIDADE 3 - Normas e fundamentos legais de Conforto e Segurança no Trabalho. 83

Para concluir o estudo. 115
Referências 117
Sobre as professoras conteudistas 121
Respostas e comentários das atividades de autoavaliação 123
Biblioteca Virtual 127

Apresentação

Este livro didático corresponde à disciplina **Conforto e Segurança no Trabalho**. O material foi elaborado visando a uma aprendizagem autônoma e aborda conteúdos especialmente selecionados e relacionados à sua área de formação. Ao adotar uma linguagem didática e dialógica, objetivamos facilitar seu estudo a distância, proporcionando condições favoráveis às múltiplas interações e a um aprendizado contextualizado e eficaz.

Lembre-se que sua caminhada, nesta disciplina, será acompanhada e monitorada constantemente pelo Sistema Tutorial da UnisulVirtual, por isso, a "distância" fica caracterizada somente na modalidade de ensino que você optou para sua formação, pois na relação de aprendizagem professores e instituição estarão sempre conectados com você.

Então, sempre que sentir necessidade entre em contato; você tem à disposição diversas ferramentas e canais de acesso tais como: telefone, e-mail e o Espaço UnisulVirtual de Aprendizagem, que é o canal mais recomendado, pois tudo o que for enviado e recebido fica registrado para seu maior controle e comodidade. Nossa equipe técnica e pedagógica terá o maior prazer em lhe atender, pois sua aprendizagem é o nosso principal objetivo.

Bom estudo e sucesso!

Equipe UnisulVirtual

Palavras das professoras

Este livro possui a intenção de ser um amplo, espaçoso e confortável corredor de acesso ao universo acerca do Conforto e Segurança no Trabalho e suas inúmeras portas de conhecimento e aplicações no cotidiano.

Atualmente, as relações de emprego têm se tornado mais competitivas e muito mais abrangentes. Quanto mais conhecimento, maior o seu valor. Mas após conquistarmos nosso ”lugar ao sol”, muitas vezes nos esquecemos de como é importante mantermos o aperfeiçoamento de nossas funções e, especialmente, de como é essencial que os elementos e padrões que nos rodeiam no ambiente de trabalho são cruciais para continuarmos a demonstrar aquele interesse e vigor para o trabalho de quando ingressamos em nossa carreira profissional.

Portanto, o objetivo deste livro didático é proporcionar a você, bases e fundamentos que o habilitem a desenvolver-se nas técnicas para a formação de um ambiente de trabalho harmonioso, onde haverá a interação entre os elementos da gestão ambiental com as condições de conforto do ambiente construído, garantindo assim, a sua saúde e segurança no trabalho desenvolvido. Para tanto, utilizaremos uma linguagem que tornará o conteúdo o mais compreensível possível, sem contudo perder em qualidade e profundidade. O uso de expressões e fórmulas técnicas é conduzido com o máximo de zelo nesta edição, contudo, as noções elementares são expostas e descritas o mais didaticamente possível, sendo dirigidas tanto ao público “leigo” iniciante como aos profissionais já atuantes que desejem um bom banco de dados sobre os mais diversos assuntos relacionados ao tema.

O material de referência consiste quase que inteiramente de produções nacionais, devido à necessidade de adaptarmos o tema ao nosso cotidiano e nossa legislação pátria vigente. Esta

obra fundamenta-se nas bases oferecidas por valiosos professores, mestres e doutores, atuantes nesse universo.

Espero que o conteúdo seja de utilidade para todos os que venham a investigar a área.

Sintam-se extremamente bem-vindos.

Jamila Samantha Jakubowsky Garcia e Viviane Bastos

Plano de estudo

O plano de estudos visa a orientá-lo no desenvolvimento da disciplina. Ele possui elementos que o ajudarão a conhecer o contexto da disciplina e a organizar o seu tempo de estudos.

O processo de ensino e aprendizagem na UnisulVirtual leva em conta instrumentos que se articulam e se complementam, portanto, a construção de competências se dá sobre a articulação de metodologias e por meio das diversas formas de ação/mediação.

São elementos desse processo:

- o livro didático;
- o Espaço UnisulVirtual de Aprendizagem (EVA);
- as atividades de avaliação (a distância, presenciais e de autoavaliação);
- o Sistema Tutorial.

Ementa

Fatores de conforto ambiental: análise do ambiente térmico, análise do ambiente lumínico, análise do ambiente acústico e qualidade do ar. Metrologia: principais parâmetros. Ergonomia. Normas aplicadas e fundamentos legais.

Objetivos

Geral:

Conhecer os principais fatores de conforto ambiental e segurança no trabalho bem como os parâmetros de metrologia, ergonomia aplicados aos ambientes profissionais.

Específicos:

- Conceituar os termos conforto e segurança no trabalho.
- Conhecer os fatores de conforto ambiental.
- Compreender as características da análise do ambiente térmico, lumínico, acústico e do ar e seus efeitos sobre o ser humano.
- Conhecer os principais parâmetros da metrologia.
- Conceituar ergonomia.
- Conhecer os principais projetos de ergonomia para o trabalho.
- Identificar os principais elementos componentes das normas e fundamentos legais sobre o tema.

Carga Horária

A carga horária total desta disciplina é de 30 horas-aula.

Conteúdo programático/objetivos

Veja, a seguir, as unidades que compõem o livro didático desta disciplina e os seus respectivos objetivos. Estes se referem aos resultados que você deverá alcançar ao final de uma etapa de

estudo. Os objetivos de cada unidade definem o conjunto de conhecimentos que você deverá possuir para o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias à sua formação.

Unidades de estudo: 3

Unidade 1 - Conforto e Segurança no Trabalho: conceito e análise dos fatores

Nesta unidade, você vai estudar o Conforto e Segurança no Trabalho como assunto introdutório e indispensável para o entendimento de todos os elementos e procedimentos fundamentais existentes para as situações de trabalho. Serão apresentados conceitos, princípios e características de cada tipo de ambiente de trabalho e como podem ou não acarretar prejuízos ao ser humano.

Unidade 2 – Metrologia e Ergonomia

A unidade trata da Metrologia de forma sintetizada, apenas numa amostragem de seus principais parâmetros. Além disso, serão apresentadas as regras gerais da ergonomia eficaz no ambiente de trabalho e alguns exemplos que efetivamente poderão ser aplicados com sucesso para garantir a saúde e segurança no trabalho.

Unidade 3 – Normas e fundamentos legais de Conforto e Segurança no Trabalho

Esta unidade apresentará um breve conceito das normas aplicadas ao tema proposto, além dos fundamentos e princípios legais fundamentais.

Agenda de atividades/ Cronograma

- Verifique com atenção o EVA, organize-se para acessar periodicamente a sala da disciplina. O sucesso nos seus estudos depende da priorização do tempo para a leitura, da realização de análises e sínteses do conteúdo e da interação com os seus colegas e professor.

- Não perca os prazos das atividades. Registre no espaço a seguir as datas com base no cronograma da disciplina disponibilizado no EVA.

- Use o quadro para agendar e programar as atividades relativas ao desenvolvimento da disciplina.

Atividades obrigatórias	
Demais atividades (registro pessoal)	

UNIDADE 1

1

Conforto e Segurança no Trabalho: conceito e análise dos fatores

Objetivos de aprendizagem

- Compreender o que é conforto e segurança no trabalho.
- Reconhecer quais os fatores de análise ambiental no trabalho.
- Compreender o que é nocivo e como melhorar o ambiente de trabalho.
- Conhecer as noções básicas para garantir o conforto e a segurança em seu trabalho.

Seções de estudo

Seção 1 Conforto e segurança no trabalho

Seção 2 Fatores de conforto ambiental térmico e qualidade do ar

Seção 3 Fatores de conforto ambiental lumínico e das cores

Seção 4 Fatores de conforto ambiental acústico

Para início de estudo

Se você tem dúvidas de quais devem ser as melhores condições para a concretização de seu trabalho, encontrará, aqui, as respostas para seus questionamentos. No entanto, será preciso ter consciência do que efetivamente você está fazendo de correto e de errado em seu modo de trabalhar, a fim de adaptar-se às novidades que lhe serão aqui aclaradas.

Conhecer bem a especificidade de sua atividade é muito importante, mas limitar-se a isto, é um "suicídio" profissional. Você deve sempre aprimorar o seu ambiente de trabalho para criar as condições necessárias para estar sempre estimulado ao serviço. Se você aplica mal as condições de conforto e de segurança do trabalho, pode ter certeza, logo estará se questionando se este é realmente o melhor trabalho para você.

Portanto, a partir desta unidade, conheça quais as considerações necessárias para se criar um excelente ambiente de trabalho com as condições necessárias para sentir-se confortável e seguro.

Seção 1 - Conforto e segurança no trabalho

O Conforto e a Segurança no Trabalho têm como objetivo a preservação da saúde e da integridade física dos trabalhadores, através da antecipação, do reconhecimento, da avaliação e do consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho.

Consideram-se **riscos ambientais** os agentes físicos, químicos e biológicos existentes no ambiente de trabalho.

É importante, tanto para as empresas quanto para os empregados, estar sempre atentos aos seguintes elementos:

- noções básicas de segurança do trabalho para empresas;
- participação de membros na CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes);
- participação em cursos de prevenção e combate a incêndio;
- direção defensiva;
- investigação de acidentes - Análise de causa raiz;
- trabalhos em espaços confinados;
- trabalhos em altura;
- manuseio, armazenamento e transporte de produtos perigosos;
- segurança na construção;
- implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia depois de implantadas; e,
- sugestões de treinamento e cursos de ergonomia (ginástica laboral, postura adequada, levantamento e transporte manual de cargas etc.).

As doenças relacionadas ao trabalho ou **doenças ocupacionais/profissionais**, como são mais conhecidas, são aquelas decorrentes da exposição dos trabalhadores aos riscos ambientais, ergonômicos ou de acidentes.

As doenças ocupacionais são caracterizadas quando está estabelecido o nexo causal entre os danos observados na saúde do empregado e sua exposição a determinados riscos ocupacionais.

Dessa forma, se o risco existe, uma das consequências é a atuação sobre o organismo do ser humano que está exposto ao agente nocivo, alterando sua qualidade de vida. Essa alteração pode ocorrer de diversas maneiras, dependendo dos agentes atuantes, do tempo de exposição, das condições inerentes a cada indivíduo e de fatores do meio em que se vive.

Prevenir tais riscos ocupacionais é a forma mais eficaz de promover e preservar a saúde e a integridade física dos empregados. Uma vez conhecido o nexo causal entre as variadas manifestações de enfermidades e a exposição a determinados riscos, fica claro que toda vez que se atua na diminuição, eliminação ou neutralização desses riscos, está se prevenindo uma doença ou impedindo o seu agravamento.

Portanto, é necessário antecipar os riscos. Essa antecipação envolve a análise de projetos de novas instalações, métodos ou processos de trabalho, ou de modificação dos já existentes, visando identificar os riscos potenciais e introduzir medidas de proteção para sua redução ou eliminação. A atuação eficaz do Engenheiro de Segurança, nesta etapa, irá garantir projetos que eliminem alguns riscos antecipados e neutralizem aqueles inerentes à atividade ou aos equipamentos.

Além de antecipá-los, há também a necessidade de se prevenir contra os riscos. Nesse caso, o risco já está presente e será preciso intervir no ambiente de trabalho. Reconhecer os riscos é uma tarefa que exige observação cuidadosa das condições ambientais, caracterização das atividades, entrevistas e pesquisas. Infelizmente, há ocasiões em que os riscos são identificados após o comprometimento da saúde do trabalhador.

Quando existe um **Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO**, conforme previsto em norma específica do Ministério do Trabalho e Emprego, a **NR 7**, é possível obter um diagnóstico precoce dos agravos à saúde do trabalhador nesses casos, enquanto a Medicina do Trabalho cumpre o seu papel preventivo, ao rastrear e detectar o dano à saúde.

A NR 7 trata especificamente sobre a elaboração e implementação de Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO.

Cabe à Engenharia de Segurança intervir com rapidez no ambiente para impedir que outros trabalhadores sejam expostos ao risco. O Engenheiro de Segurança deverá especificar e propor equipamentos, alterações no arranjo físico, obras e serviços nas instalações, procedimentos adequados, enfim, uma série de recomendações técnicas pertinentes a projetos e serviços de engenharia.

A Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho – SSST é o órgão de âmbito nacional competente para coordenar, orientar, controlar e supervisionar as atividades relacionadas com a segurança e medicina do trabalho. Além disso, é responsável por fiscalizar o cumprimento dos preceitos legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho em todo o território nacional.

Não se pode negar que a exposição do trabalhador ao risco gera o acidente. A consequência nesses casos tem efeito mediato, ou seja, ela se apresenta ao longo do tempo por ação cumulativa desses eventos sucessivos. É como se a cada dia de exposição ao risco um pequeno acidente, imperceptível, ocorresse. As consequências dos acidentes do trabalho desse tipo são as doenças profissionais ou ocupacionais.

A maneira verdadeiramente eficaz de impedir o acidente é conhecer e controlar os riscos. Isso se faz, no caso das empresas, com uma política de segurança e saúde dos trabalhadores, que tenha por base a ação de **profissionais especializados**, antecipando, reconhecendo, avaliando e controlando os riscos.

Para padronizar esse trabalho, foi estabelecida a obrigatoriedade de os empregadores elaborarem um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, conhecido pela sigla PPRA. Esse programa, objeto de uma Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego (NR 9), estabelece as diretrizes de uma política prevencionista para as empresas.

O bem-estar físico e psicológico dos trabalhadores reflete no seu desempenho profissional e é resultado de uma política global de investimento em segurança, saúde e meio ambiente.

Conheça alguns exemplos de problemas que podem estar associados ao trabalho:

- Dores de cabeça e irritação nos olhos são sintomas de que algo não está correto no ambiente de trabalho. Se da mesma forma pulsos, dedos, pescoço, enfim, partes do corpo diretamente exigidas pelo trabalho estiverem com dores frequentes, algo está definitivamente errado.
- A monotonia, a fadiga e o estresse físico e psicológico são outros efeitos de um trabalho executado de maneira incorreta, que provocam uma redução na capacidade do organismo e uma degradação qualitativa do trabalho.
- Até mesmo os trabalhos realizados de forma cumulativa, vinculados a jornadas longas, trabalhos em turnos ou noturnos são relacionados às doenças do trabalho e à falta de conforto e segurança no trabalho.

A utilização de mobiliário adequado é também muito importante, mas isso se constitui apenas em uma parte de um processo mais amplo que é a construção de um ambiente de trabalho seguro e saudável. O ambiente de trabalho precisa ser adequado ao homem e à tarefa que ele vai desempenhar.

Quando falamos em mesas, cadeiras ergonômicas, entre outros itens, o que efetivamente as caracteriza é a sua flexibilidade, sua capacidade de se ajustarem às características específicas dos seus usuários, aqui compreendidas, em especial, a altura, peso, idade e atribuições.

Você sabia...

Cerca de 85% dos trabalhadores noturnos e 64% dos motoristas declaram que sentem sonolência durante o trabalho. Entre os acidentes de tráfego com resultados fatais, estima-se que 45% seriam devidos à sonolência dos motoristas. Esse tipo de acidente costuma ser mais violento, porque a dormência do motorista dificulta a redução de velocidade ou desvio para evitar colisões.

Aproveite este momento para refletir um pouco sobre essa situação. Se desejar, aproveite o espaço, a seguir, para registrar suas ideias.

Como você pode perceber, investir no conforto e segurança do trabalhador não é desperdício, mas sim, uma necessidade primordial do próprio ser humano em ter condições suficientes para realizar o seu trabalho adequadamente e poder, assim, evitar acidentes e lesões. A saúde do trabalhador precisa ser preservada em qualquer que seja o trabalho desempenhado. Diante da preocupação em manter a qualidade de vida do trabalhador em seu cotidiano profissional, que o Ministério do Trabalho e Emprego estabeleceu algumas normas que visam proteger a saúde destes bens como estabelecer regras para a manutenção do conforto e da segurança no trabalho.

No entanto, quais são os fatores que contribuem para o conforto no ambiente de trabalho? São sobre eles que as próximas seções irão abordar. Na próxima seção, por exemplo, você vai estudar sobre os fatores que contribuem para o conforto térmico e a qualidade do ar, necessários para a garantia do conforto do trabalhador no cotidiano da sua vida laboral.

Seção 2 - Fatores de conforto ambiental térmico e qualidade do ar

O clima de trabalho deve satisfazer diversas condições para ser considerado confortável. Quatro fatores contribuem para isso: **temperatura do ar**, **temperatura radiante**, **velocidade do ar** e **umidade relativa**.

Para que o clima seja considerado agradável, é preciso levar em conta, também, o tipo de atividade física e o vestuário. Muitos trabalhos são executados em condições desfavoráveis, como em câmaras frigoríficas muito frias ou perto dos fornos muito quentes. Cuidados especiais são necessários nesses casos extremos, para evitar congelamentos ou queimaduras da pele, principalmente no rosto e nas mãos. Sem esses cuidados, o tempo de exposição ao frio ou calor deve ser reduzido.

A NR 15 do Ministério do Trabalho e Emprego aborda, especificamente, sobre as atividades e operações insalubres.

A partir de agora, conheça recomendações sobre os fatores que contribuem para o conforto térmico:

- temperatura do ar;
- calor radiante;
- umidade do ar; e
- velocidade do ar.

O conforto térmico depende do indivíduo

Cada pessoa tem preferências climáticas próprias. Assim, sempre que for possível, o clima deve ser regulável para cada pessoa. Isso pode ser feito nos escritórios divididos em cubículos.

Ajuste a temperatura do ar ao esforço físico.

Em trabalhos pesados, a pessoa se sentirá melhor em climas mais frios, ocorrendo o inverso em trabalhos mais leves. O Quadro 1.1 apresenta as **faixas de conforto** para diversos tipos de atividades. No caso, as medidas de temperatura foram realizadas com umidade relativa entre 30 e 70%, velocidade do ar menor que 0,1 m/s e uso de roupas normais.

As faixas de temperaturas apresentadas no quadro a seguir referem-se a um organismo adaptado ao clima temperado. No caso do Brasil, provavelmente, temperaturas de até 5 graus acima seriam consideradas mais confortáveis.

Tipo de trabalho	Temperatura do ar (ºC)
Trabalho intelectual, sentado	18 a 24
Trabalho manual leve, sentado	16 a 22
Trabalho manual leve, em pé	15 a 21
Trabalho manual pesado, em pé	14 a 20
Trabalho pesado	13 a 19

Quadro 1.1 – Faixas de conforto para diversos tipos de atividades.
Fonte: Elaboração do autor.

Evite umidades ou securas exageradas e as correntes de ar

O ar muito úmido (umidade relativa acima de 70%) ou muito seco (abaixo de 30%) pode afetar o conforto térmico.

O ar muito seco pode provocar irritação nos olhos e nas mucosas, além de produzir eletricidade estática (riscos de incêndios, choques desagradáveis, interferências em equipamentos). O ar saturado (100%) dificulta a evaporação do suor, tomando o ambiente desagradável para os trabalhos pesados. A umidade do ar pode ser controlada adicionando ou retirando água do ar.

Já as correntes de ar podem afetar o conforto térmico, principalmente no caso de trabalhos leves. Podem ser ventos naturais ou movimentos de ar provocados por ventiladores. Elas são desconfortáveis com velocidades do ar acima de 0,1 m/s.

Evite superfícies radiantes muito quentes ou frias

Superfícies mais quentes que o corpo irradiam calor para os corpos e acontece o inverso com as superfícies frias. Deve-se tomar providências quando as diferenças entre as temperaturas dessas superfícies e aquela do ar forem superiores a 4 graus. Neste caso, podem ser colocadas superfícies refletoras, como uma folha de alumínio polido entre o corpo e essas superfícies, para evitar a troca de calor por irradiação.

Além disso, o frio e calor intensos são desconfortáveis e provocam sobrecarga energética no corpo, principalmente no coração e nos pulmões. E partes do corpo podem sofrer danos como queimaduras ou congelamentos.

Por este motivo, evite o frio e o calor intensos. As partes do corpo expostas ao calor intenso ou superfícies radiantes muito quentes podem experimentar sensações dolorosas. Em climas muito frios, o risco é de congelamento, o que aumenta com a velocidade elevada do vento.

Materiais manipulados não devem ser muito quentes ou frios

Quando a pele entra em contato com superfícies metálicas muito frias, pode ficar grudada nestas superfícies. Para segurança, essas superfícies devem estar a pelo menos 5 ºC. Uma temperatura menor pode ser tolerada com o uso de materiais isolantes, como plásticos ou madeira. Por outro lado, o quadro 1.2 apresenta os tempos máximos de contato com superfícies quentes, para evitar queimaduras na pele.

Tipo de Material	Temperatura máxima (ºC)	Duração do Contato
Metais	50	Até 1 minuto
Vidros, cerâmicas, concreto	55	Até 1 minuto
Plásticos, madeira	60	Até 1 minuto
Todos os materiais	48	Até 10 minutos
Todos os materiais	43	Até 8 horas

Quadro 1.2 – Tempos máximos de contato com superfícies quentes.
Fonte: Elaboração do autor.

Controle do clima

A partir de agora, serão abordadas as questões relativas ao conforto térmico e as medidas para controlar temperaturas quentes e frias.

Agrupe as tarefas de igual arduidade

É desejável que as tarefas que exigem esforços físicos semelhantes sejam agrupadas dentro de uma mesma sala. Com isso, torna-se possível controlar o clima para que fique agradável a cada grupo, de acordo com o esforço despendido. Quanto maior o esforço físico, mais baixa pode ser a temperatura ambiente.

No entanto, como não é possível controlar o clima externo, as tarefas realizadas ao ar livre devem ter o gasto energético adaptado às mesmas. Em climas frios, as tarefas podem ser pesadas, porque isso ajuda a produzir calor e aquecer o corpo. Em climas quentes, as tarefas devem ser mais leves. As tarefas

pesadas devem ser feitas mais lentamente, ou intercaladas com pausas, para permitir que o corpo elimine o calor adicional gerado pelo trabalho.

Ajuste a velocidade do ar e os efeitos do calor

Em climas frios, baixas velocidades do ar são preferíveis, para evitar que retirem muito calor do corpo. Ao contrário, em climas quentes, o aumento da velocidade do ar ajuda a retirar o calor do corpo, melhorando o conforto térmico.

Assim, reduz os efeitos do calor radiante. A radiação quente ou fria pode ser neutralizada se confinarmos a fonte ou colocarmos material isolante em superfícies como paredes, tetos, pisos e janelas. Além disso, um layout correto pode manter as pessoas longe das fontes de radiação. A radiação pode ser diminuída também se a temperatura do ar for controlada, de modo a reduzir as diferenças entre a temperatura do ar e a da fonte radiante.

Limite de exposição ao frio ou ao calor intensos

O tempo de exposição ao frio ou ao calor intensos deve ser limitado. Cada pessoa tem um limite diferente para suportar essas temperaturas extremas.

Por este motivo, use roupas especiais. As roupas isolantes protegem melhor contra o frio. No calor, devem ser usadas roupas mais leves, que favoreçam a transpiração. Para o calor extremo, devem ser usadas roupas especiais, como as dos bombeiros.

Substâncias químicas

As substâncias químicas estão presentes no ambiente em forma de líquidos, gases, vapores, poeiras e sólidos. Certas substâncias podem causar mal-estar ou doenças quando inaladas, ingeridas ou em contato com a pele ou olhos.

Os sintomas podem aparecer imediatamente ou após um período de maturação. Sabe-se que muitas substâncias são cancerígenas, que

provocam mutações genéticas e o nascimento de pessoas deficientes. Então, o organismo deve ser exposto o menos possível a esse tipo de substâncias.

Como se conhece, certas substâncias dispersas no ar são conhecidas como cancerígenas. A exposição a essas substâncias deve ser evitada sempre.

O Quadro 1.3 apresenta uma pequena mostra dessas substâncias. Uma lista completa dessas substâncias pode ser encontrada em publicações da *International Agency for Research on Cancer* (*IARC*), situada em Lion, França.

Substância	Encontrada em
Asbesto	Isolante térmico
Benzeno	Solvente
Composto de cromo	Pigmento
Hidrocarbonetos policíclicos	Componente do alcatrão
Clorovinil	Matéria-prima do PVC

Quadro 1.3 – Mostra de substâncias cancerígenas.
Fonte: Elaboração do autor.

Exposição a substâncias químicas

Existem limites internacionais de tolerâncias para as substâncias químicas. Esses limites referem-se à presença dessas substâncias no ar e se destinam a prevenir doenças, mas não o desconforto ocasional provocados pelas mesmas. Por este motivo, você deve aplicar os limites de tolerância.

Limite de tolerância é a concentração média de uma substância encontrada no ar, durante oito horas, que não pode ser ultrapassada em nenhum dia.

Algumas substâncias provocam intoxicação rapidamente. Nesse caso, no lugar da média diária, é estabelecido um teto, que não pode ser ultrapassado em nenhum momento.

Existem tabelas de **limites de tolerância** para centenas de substâncias. Essas tabelas estão vinculadas a NR 15, mais especificamente, os anexos 1, 2, 3 e 12, por exemplo, são atualizadas frequentemente, com a inclusão de novas substâncias e com novas informações sobre a toxicidade delas.

As tabelas dos limites de tolerância listam apenas uma pequena parte das substâncias químicas conhecidas. Se uma determinada substância não aparecer na lista do país, podem ser consultadas listas de outros países ou um manual de toxicologia. Se uma substância não aparecer em nenhuma dessas listas, não quer dizer que seja segura. Pode ser que ainda não tenha sido estudada. Nesse caso, se houver desconfianças, é necessário fazer pesquisas próprias para determinar o próprio limite.

A exposição a altas concentrações de substâncias químicas, em curtos períodos, pode afetar a saúde, ainda que a média não ultrapasse os valores tabelados de oito horas. Nesse caso, é preciso aplicar os valores dos tetos. Devemos assegurar que esses tetos não sejam ultrapassados em certas ocasiões, como durante a limpeza das instalações.

Na prática, muitas vezes, há exposição simultânea a várias substâncias. Nesse caso, não há valores tabelados para os limites de tolerância. Nem sempre é suficiente garantir que cada uma dessas substâncias, isoladamente, esteja dentro dos limites, pois não se conhecem os efeitos cumulativos das mesmas no organismo.

É importante ficar bem abaixo dos limites de tolerância e manter o ar livre dos contaminantes químicos. Se possível, sempre abaixo dos limites de tolerância. Como uma regra prática para o projeto dos ambientes, as concentrações devem ficar abaixo de um quinto dos limites de tolerância. Mesmo nesses níveis, não se pode garantir a total ausência de desconfortos provocados, por exemplo, por gases irritantes. Há também gases que, aparentemente, não causam desconforto, mas são prejudiciais à saúde.

Os rótulos de produtos químicos devem conter um alerta

O fabricante de produtos químicos deve fornecer informações sobre a sua toxicidade e os cuidados necessários para sua manipulação. A primeira indicação deve aparecer no rótulo do produto, com o uso de sinais padronizados de alerta.

Controle na fonte

Existe uma hierarquia entre as medidas de controle da poluição. Em primeiro lugar, deve-se controlar a fonte do agente poluidor. Em seguida, controlar o processo de propagação desse agente e, por último, as pessoas atingidas.

As medidas de controle na fonte são mais efetivas, principalmente quando se consegue impedir que a poluição apareça. Se isso não for possível, deve-se, pelo menos, tentar reduzi-la ou isolá-la. As medidas de controle na fonte abrangem não apenas o produto químico propriamente dito, mas também o processo produtivo e o método de trabalho.

Remoção da fonte de poluição

Em primeiro lugar, é preciso tentar substituir a substância danosa por outra, inofensiva ou, pelo menos, menos prejudicial. Um exemplo disso são as tintas com solventes químicos que podem ser substituídas por outras, solúveis em água. Os isolantes térmicos de asbestos podem ser substituídos pela lã de rocha.

A substituição também pode ocorrer nos processos industriais, adotando-se aqueles menos poluentes. Ao invés de utilizar ar comprimido para remover sujeiras superficiais, que espalham o pó, é possível usar aspiradores ou processos úmidos.

Reduza a emissão na fonte

A redução da emissão na fonte pode ser feita atuando sobre a substância química envolvida, o processo produtivo ou o método de trabalho.

Exemplos de atuação sobre as substâncias químicas: uso de uma tinta com menor concentração de metais pesados; material líquido ou em pasta no lugar do pó. Atuação no processo produtivo: mudança no processo de enchimento das embalagens para evitar material entornado; fazer manutenções regulares para evitar o vazamento de gases. Atuação no método de trabalho: material pintado é transportado para outro lugar, para secar.

Isole a fonte de poluição

Uma terceira forma para reduzir a poluição química é o isolamento da fonte, evitando que ela se propague no ambiente. A fonte pode ser colocada em cabines fechadas ou ser transportada em recipientes fechados, evitando que exale gases.

Ventilação

Quando não for possível eliminar ou reduzir a poluição na fonte, é possível atuar durante a sua propagação. Sistemas de ventilação são essenciais para diminuir o impacto dessas substâncias químicas prejudiciais à saúde do trabalhador.

Faça a extração perto da fonte

Quando não for possível impedir a produção de agentes químicos, estes devem ser extraídos do ar o mais rápido possível. Em alguns casos, esse ar extraído deve ser filtrado, para impedir a poluição atmosférica. Existem leis ambientais que restringem a concentração dos poluentes no ar expelido. Junto com o sistema de exaustão, deve existir a reposição simultânea de ar puro no local de trabalho.

Providencie um sistema de exaustão eficiente

Muitos sistemas de exaustão não funcionam adequadamente, devido a projetos mal elaborados, à localização errada ou à

manutenção falha. A extração do ar poluído deve ser feita na região de respiração, e não apenas na parte superior da sala, quando os poluentes já passaram pelo trabalhador. A manutenção regular dos equipamentos também é importante para evitar o entupimento dos dutos e filtros.

O projeto de ventilação deve considerar o efeito no clima. Ventilação e exaustão provocam movimentos de massas de ar, e isso influi no conforto térmico.

Se houver diferenças de temperaturas entre o ar que sai e o que entra, é necessário preaquecer ou resfriar esse ar, para reduzir essas diferenças.

Os ambientes fechados devem ser adequadamente ventilados, mesmo que não contenham fontes de poluição. A taxa de renovação do ar depende da natureza do trabalho, devendo ser maior para os trabalhos mais pesado.

Natureza do trabalho	Volume do ar (m^3/pessoa)	Renovação do ar (m^3/h)
Muito leve	10	30
Leve	12	35
Moderado	15	50
Pesado	18	60

Quadro 1.4 – Taxa de renovação de ar segundo a natureza do trabalho.
Fonte: Elaboração do autor.

Limite o tempo de exposição

Várias medidas de natureza organizacional podem ser adotadas para reduzir a exposição das pessoas aos agentes químicos. As pessoas devem permanecer apenas durante o tempo estritamente necessário em salas contaminadas, ou o número de pessoas expostas pode ser reduzido.

Também é possível alternar o trabalho nessas salas contaminadas com outras tarefas em locais saudáveis. Se for possível, as tarefas sujeitas a risco de contaminação poderiam ser feitas fora do horário normal de trabalho. Neste caso, apenas um pequeno

número de pessoas ficaria exposto. Dessa maneira, é possível tomar cuidados especiais para protegê-las. Do contrário, pode ser inviável proteger todos os trabalhadores.

Proteção individual

As medidas para reduzir os efeitos prejudiciais das substâncias químicas sobre as pessoas envolvem limitações do tempo de exposição e uso dos equipamentos de proteção individual, os chamados EPI.

Entende-se como **Equipamento Conjugado de Proteção Individual**, todo aquele composto por vários dispositivos, que o fabricante tenha associado contra um ou mais riscos que possam ocorrer simultaneamente e que sejam suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

Quando todas as outras medidas falharem, como último recurso os trabalhadores devem ser defendidos com o uso de equipamentos de proteção individual. Essa medida aplica-se à poluição de locais amplos ou a acidentes, quando é praticamente impossível aplicar os outros métodos de controle.

Em uma emergência, é possível usar máscaras especiais com filtros contra gases ou pós de fina granulação. As máscaras devem ajustar-se perfeitamente ao perfil do rosto. Os equipamentos de proteção individual devem ser usados de forma restrita, porque são incômodos aos usuários.

A NR 6 do Ministério do Trabalho e Emprego aborda especificamente sobre este assunto. Segundo ela, considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

Atenção: as máscaras para poeira não protegem contra gases!

As máscaras para poeira não devem ser usadas contra gases. Os filtros dessas máscaras geralmente têm porosidade maior, para reter os pós mais grossos, e não fun¬cionam no caso de gases, que são muito mais finos. A situação fica pior quando houver uma alta concentração desses gases, como uma névoa suspensa no ar.

Use aventais e luvas

Para a proteção contra líquidos que podem ser absorvidos pela pele, recomenda-se o uso de aventais e luvas. As luvas, assim como outros tipos de equipamentos de proteção individual, são incômodas. Contudo, não devem ser substituídas pelos cremes protetores, porque a eficácia destes cremes ainda não está comprovada.

Mantenha a higiene pessoal

O cuidado com a higiene pessoal pode contribuir para a redução da contaminação por agentes químicos através da pele. E isto inclui:

- manter sempre limpos o vestuário e os equipamentos de proteção individual;
- lavar as mãos e os braços regularmente com água e sabão;
- tratar rapidamente qualquer tipo de lesão na pele.

Você sabia...

Você já ouviu falar na doença do calor? Pois bem, um trabalhador pode sofrer desidratação pelo excesso de suor e reposição insuficiente dos sais minerais. Quando isso acontece, a produção do suor diminui e a temperatura interna do corpo tende a subir. Em situações extremas, o mecanismo de termoregulação começa a falhar e a temperatura corporal pode subir até 41ºC. A pressão sangüínea cai e o sangue não chega em quantidade suficiente aos órgãos vitais, como cérebro e rins. A pele torna-se rosada, quente e seca. A pessoa, nessas condições, pode sofrer colapso, se não for imediatamente removida do ambiente quente e colocada em um ambiente bem ventilado, sem as roupas. Não seja uma vítima da doença do calor: faça do seu local de trabalho um lugar arejado, saudável, confortável e seguro!

Nesta seção, você estudou sobre os fatores de conforto ambiental necessários para garantir a adequação do ambiente bem como alguns cuidados pessoais para se evitar contaminações, acidentes e outros incidentes.

Seção 3 - Fatores de conforto ambiental lumínico e das cores

A intensidade de luz que incide sobre a superfície de trabalho deve ser suficiente para garantir uma boa visibilidade. Além disso, o contraste entre a figura e o fundo também é importante.

A intensidade da luz que incide sobre a superfície de trabalho é expressa em lux. A luminância (ou brilho), quantidade de luz que é refletida para os olhos, é medida em candela por m2 (cd/m2).

Para determinar a quantidade de luz, é necessário distinguir entre a luz ambiental, a iluminação no local de trabalho e a iluminação especial. Uma luz ambiental de 10 a 200 lux é suficiente para lugares onde não há tarefas críticas. É o caso dos corredores, depósitos e outros lugares onde não há tarefas de leitura. O mínimo necessário para visualizar obstáculos é 10 lux. Uma intensidade maior é necessária para ler avisos. Uma intensidade maior também pode ser necessária para evitar grandes contrastes. O olho demora mais tempo para se adaptar quando há grandes diferenças nos brilhos. Para diminuir esses contrastes, um túnel deve ser melhor iluminado durante o dia, podendo ficar mais escuro à noite.

Para tarefas normais, como a leitura de livros, montagens de peças e operações com máquinas, podemos aplicar as seguintes recomendações:

- uma intensidade de 200 lux é suficiente para tarefas com bons contrastes, sem necessidade de percepção de muitos detalhes, como na leitura de letras pretas sobre um fundo branco;
- é necessário aumentar a intensidade luminosa à medida que o contraste diminui e se exige a percepção de pequenos detalhes;
- uma intensidade maior pode ser necessária para reduzir as diferenças de brilhos no campo visual, como, por exemplo, quando há presença de uma lâmpada ou uma janela no campo visual;
- as pessoas idosas e aquelas portadoras de necessidades visuais requerem mais luz.

Alguns cuidados com o ambiente físico, no que diz respeito aos efeitos da luz, são necessários a fim de evitar desconfortos. Veja, a seguir, algumas dicas selecionadas cujo objetivo é chamar atenção para os aspectos nocivos do uso inadequado da luz.

Use 800 a 3000 lux para tarefas especiais

Quando há grandes exigências visuais, o nível de iluminação deve ser aumentado, colocando-se um foco de luz diretamente

sobre a tarefa. Isso ocorre, por exemplo, em tarefas de inspeção, em que pequenos detalhes devem ser detectados, ou quando o contraste é muito pequeno. Nesses casos, o nível pode chegar até 3.000 lux. Entretanto, deve-se considerar que esses níveis muito elevados provocam fadiga visual.

Evite grandes diferenças de brilho no campo visual

As diferenças excessivas de brilho entre os objetos ou superfícies no campo visual são inconvenientes. Essas grandes diferenças resultam de reflexos, focos de luz e sombras existentes no campo visual. A tabela a seguir apresenta alguns exemplos do que acontece com a percepção, diante das diferenças de brilho. Essas diferenças são expressas pela razão entre os brilhos do objeto e do fundo.

Razão de brilho Figura/Fundo	Percepção da figura
1	Imperceptível
3	Moderada
10	Alta
30	Bem alta
100	Exagerada, desagradável
300	Desagradável ao extremo

Quadro 1.5 – Percepção em relação às diferenças de brilho.
Fonte: Elaboração do autor.

Planeje as diferenças de brilho em três zonas

O campo visual pode ser dividido em três zonas: a área da tarefa, a área circunvizinha e o ambiente geral. A diferença de brilho entre a área da tarefa e circunvizinha não pode ser superior a três vezes. E a diferença entre a área da tarefa e o ambiente geral não pode ultrapassar dez vezes, pois produzem incômodos e fadiga visual.

As diferenças muito pequenas também devem ser evitadas, porque a uniformidade produz monotonia e dificulta a concentração.

A iluminação pode ser melhorada providenciando intensidade luminosa suficiente sobre os objetos e evitando as diferenças excessivas de brilho no campo visual, causadas por focos de luz, janelas, reflexos e sombras.

Quando a informação for pouco legível, é mais efetivo melhorar a legibilidade da mesma do que aumentar o nível de iluminação. Os aumentos da intensidade luminosa acima de 200 lux não aumentam significativamente a eficiência visual.

A legibilidade pode ser melhorada com o aumento dos detalhes (usando tipos maiores ou reduzindo a distância de leitura) ou aumento do contraste (escurecendo a figura e clareando o fundo).

Combine a iluminação local com a ambiental

A iluminação local, sobre a tarefa, deve ser ligeiramente superior à luz ambiental. A relação entre elas depende das diferenças de brilho entre a tarefa e o ambiente e também das preferências pessoais. De qualquer forma, é conveniente que a luz local seja regulável.

A luz natural pode ser usada para compor a iluminação ambiental. Essa luz, bem como a vista para fora, é apreciada por muitas pessoas. Diferenças excessivas de brilho podem ocorrer nos postos de trabalho junto a janelas. As grandes variações da luz natural, durante o dia, podem ser reguladas com uso de cortinas ou persianas.

Quebre as incidências diretas da luz

A incidência de luz direta deve ser evitada, colocando anteparos entre a fonte de luz e os olhos. Contudo, algumas superfícies podem ficar mal iluminadas. Nesse caso, a luz natural pode ser complementada ou substituída pela luz artificial convenientemente posicionada.

Evite reflexos e sombras

A luz deve ser posicionada, em relação à tarefa, de modo a evitar os reflexos e as sombras.

A figura 1.1 apresenta as formas correta e incorreta para colocar as fontes de luz no posto de trabalho. Nos trabalhos com monitores, deve-se tomar especial cuidado para evitar os reflexos sobre a tela.

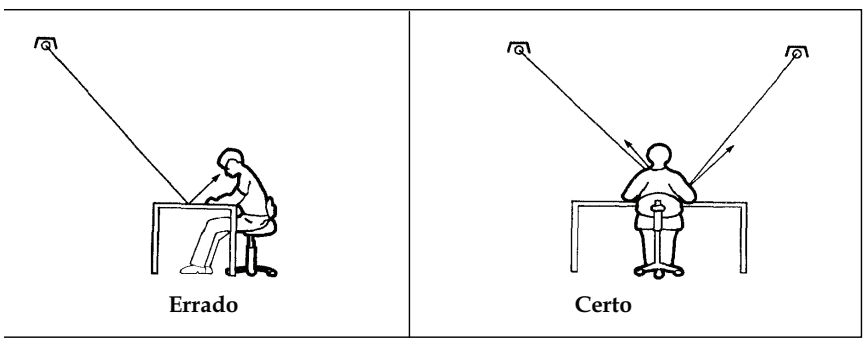


Figura 1.1 – Formas errada e certa de dispor as fontes de luz no trabalho
Fonte: Elaboração do autor.

Os reflexos podem ser diminuídos com o uso de luz difusa no teto. Isso pode ser feito também substituindo as superfícies lisas e polidas das mesas, paredes e objetos por superfícies rugosas e difusoras, que disseminam a luz.

A proporção entre a luz incidente e refletida em uma superfície chama-se refletância. Esta varia de zero, para corpos negros (totalmente absorventes), até 1,00, para corpos brancos (totalmente refletores). O valor ótimo dessa refletância depende do objetivo da superfície. O quadro 1.6 apresenta alguns valores recomendados de refletância para diversos tipos de superfícies.

Superfície	Refletância
Teto	0,80 a 0,90 (claro)
Parede	0,40 a 0,60
Tampo de mesa	0,25 a 0,45
Piso	0,20 a 0,40 (escuro)

Quadro 1.6 – Valores recomendados de refletância para tipos de superfície.
Fonte: Elaboração do autor.

Evite as oscilações da luz fluorescente

A luz fluorescente é intermitente, piscando na mesma freqüência da corrente alternada. Isso pode ser perigoso em ambientes onde existem peças giratórias, como as pás de um ventilador. O efeito estroboscópico pode produzir a imagem de um objeto parado. O problema pode ser reduzido, usando lâmpadas alimentadas por duas fases diferentes.

Influência das cores

A cor é uma resposta subjetiva a um estímulo luminoso que penetra nos olhos. O olho é um aparelho integrador de estímulos. Ele nunca percebe um estímulo isolado, mas um conjunto de estímulos simultâneos e complexos, que interagem entre si, formando uma imagem. Esta pode ter características diferentes daqueles estímulos, quando considerados isoladamente.

Um movimento é percebido pela sucessão de várias imagens. A sensação de luz e calor, associada com a forma dos objetos é um dos elementos mais importantes na transmissão de informações.

Até aqui, sem muita novidade. Mas o que dizer, então, dos efeitos das cores sobre o ambiente de trabalho? Sobre esse aspecto da cor, é o que será abordado a seguir.

Qual a influência das cores no ambiente de trabalho?

Um planejamento adequado de cores no ambiente de trabalho, aplicando-se cores claras em grandes superfícies, com contrastes adequados para identificar os diversos objetos, associado a um

planejamento da iluminação, tem produzido economias de até 30% no consumo de energia e aumentos de produtividade que chegam a 80 ou 90%. Existem diversas experiências comprovando a influência das cores no desempenho humano.

Numa fábrica de produtos fotográficos, o processo de fabricação exigia o uso de luzes especiais. Diversos problemas disciplinares ocorridos nessa fábrica desapareceram assim que a luz vermelha das salas foi substituída pela verde.

A pintura de uma forjaria em azul proporciona uma sensação de frescor, puramente psicológica, apesar do calor reinante. Ao contrário, a sensação de frio em lavabos e vestiários pode ser reduzida com o uso racional de cores quentes como amarela, laranja e vermelha. Por outro lado, cores claras, de alta luminosidade ajudam a manter esses lugares limpos e higiênicos. Ao contrário, cores escuras, como o marrom, "atraem" as sujeiras.

Muitas experiências também procuraram determinar a preferência humana pelas cores. Observa-se que há uma grande dispersão dessa preferência, provocada por diferenças de sexo, idade, cultura e religiões. De modo geral, são apontadas as seguintes preferências (em ordem decrescente): azul, violeta, branca, vermelha, amarela e magenta. Os homens preferem azul, vermelha, amarela e magenta; e as mulheres, azul, verde, violeta e vermelha.

Cores nas fábricas

Nas fábricas, em geral, de acordo com a NR 17 do MTE, são recomendadas as seguintes combinações de cores:

Paredes	Máquinas
Cinza claro	Verde claro
Bege creme	Verde azulado claro
Ocre-amarela fosco	Azul claro

Quadro 1.7 – Combinações das cores, segundo NR 17.
Fonte: Adaptado de MTE - NR17

Eventualmente, poderão ser utilizados dois ou mais graus de luminosidade para criar um conjunto alegre e dinâmico.

O uso de cores deve ser cuidadosamente planejado, junto com a arquitetura e a iluminação, de modo que o conjunto seja harmônico. As paredes, máquinas e equipamentos de transporte e até utensílios e ferramentas individuais deverão seguir as cores planejadas. Nos pontos em há necessidade de maior visibilidade, é possível aumentar o contraste de cores e o nível de iluminação.

Os ambientes monocromáticos são monótonos e devem ser evitados. Essa monotonia pode ser reduzida fazendo uma composição com cores diferentes em algumas paredes, vigas, pilares, cortinas, máquinas, mesas, cadeiras, estantes e assim por diante. Por outro lado, não se deve exagerar nessa complexidade visual, pois ela pode se tornar muito confusa e estressante. Não se recomenda o uso de cores muito fortes e "chamativas" em paredes, pisos, tetos e móveis, pois isso pode distrair a atenção.

E nos equipamentos, como as cores podem estar relacionadas?

Em geral, não convém pintar todo o equipamento de uma única cor. Existem normas para pintar as partes móveis e perigosas de equipamentos e das tubulações. O corpo principal deve ser pintado de cor clara, que descanse a vista, sendo recomendadas as seguintes:

- verde claro;
- azul claro;
- verde-azul claro;
- cinza claro.

Cores foscas são melhores que as cores brilhantes, pois as últimas produzem reflexos que prejudicam a visão e distraem o trabalhador.

Uma combinação adequada de cores, usada harmoniosamente, quebra a monotonia e ajuda a obter a concentração do trabalhador sobre determinadas partes do equipamento, ajudando a reduzir

acidentes. As cores claras também incentivam a manter o equipamento limpo.

Normas brasileiras sobre as cores

Existem diversas normas que regulamentam o uso de cores, como a norma NBR 6503/1984, que fixa a terminologia das cores.

No entanto, é a norma brasileira NBR 7195/1995 que apresenta recomendações para uso das cores na **segurança**, com o objetivo de prevenir acidentes e advertir contra riscos.

De acordo com a norma NBR 7195/1995, existem oito cores de uso padronizado: vermelha, alaranjada, amarela, verde, azul, púrpura, branca e preta. Essas cores não devem ser usadas na pintura das máquinas, exceto aquelas brancas, pretas e verdes. Conheça, a seguir, algumas aplicações típicas das cores conforme indicado por esta norma.

As cores como indicativo de segurança (NBR 7195/1995)

- **Vermelha** – É usada em equipamentos de proteção e combate a incêndio, inclusive portas e saídas de emergência. Os acessórios, como registros e válvulas, são identificados pela cor amarela. A cor vermelha é usada também para indicar proibição e parada obrigatória, bem como em luzes de sinalização em tapumes, barricadas e paradas de emergência.
- **Alaranjada** – A cor alaranjada indica "perigo" em partes móveis e perigosas de máquinas e equipamentos, como polias, engrenagens e tampas de caixas protetoras (pintar do lado interno, para que fiquem visíveis na posição aberta). É usada também em equipamentos de salvamento aquático, como bóias e coletes salva-vidas.
- **Amarela** – A cor amarela indica "cuidado" em escadas, vigas, pilastras, postes, partes salientes em estruturas, bordas perigosas, equipamentos de transporte e de movimentação de materiais. Pode ser combinada com listas ou quadrados pretos (máximo de 50% da área) para melhorar a visibilidade, como em pára-choques, ou para delimitar locais de trabalho perigosos, áreas de segurança e locais destinadas à armazenagem.
- **Verde** – A cor verde indica "segurança", servindo para identificar caixas e equipamentos de primeiros socorros, macas, chuveiros de segurança e quadros para exposição dos cartazes de segurança. Pode ser usada em faixas para delimitar áreas de segurança e áreas de vivência (fumantes, descanso).
- **Azul** – A cor azul indica uma ação obrigatória, como o uso obrigatório dos EPI (Equipamentos de Proteção Individual). Indicam, também, equipamentos fora de serviço, que não devem ser energizados ou movimentados.
- **Púrpura** – É usada para indicar perigos provenientes das radiações eletromagnéticas penetrantes e partículas nucleares.
- **Branca** – É usada nas faixas ou setas para demarcar corredores e locais onde circulam exclusivamente pessoas. É usada também nas áreas em torno dos equipamentos de emergência, primeiros socorros e coletores de resíduos.
- **Preta** - A cor preta identifica os coletores de resíduos, exceto aqueles originários dos serviços de saúde.

Para melhorar a visibilidade, as cores de segurança devem ser pintadas sobre um fundo contrastante. É indicado um fundo branco para as cores vermelha, verde, azul, púrpura e preta. O fundo preto é usado para as cores alaranjada, amarela e branca.

A norma NBR 6493/1994 indica cores das **tubulações**, para canalização de fluidos, material fragmentado e condutores elétricos.

As cores das tubulações conforme a norma NBR 6493/1994

- **Alaranjada** – Produtos químicos não gasosos.
- **Alumínio** – Gases liquefeitos, inflamáveis, combustíveis de baixa viscosidade (gasolina, óleo diesel, querosene, óleo lubrificante, solventes).
- **Amarela** – Gases não liquefeitos.
- **Azul** – Ar comprimido.
- **Branca** – Vapor.
- **Cinza-claro** – Vácuo.
- **Cinza-escuro** – Eletroduto.
- **Marrom** – Materiais fragmentados (minérios) e petróleo bruto.
- **Preta** – Inflamáveis e combustíveis de alta viscosidade (óleo combustível, alcatrão, asfalto, piche).
- **Verde** – Água, exceto para combate a incêndio.
- **Vermelha** – Água e outras substâncias para combate a incêndio.

Essas cores não precisam ser pintadas em toda a extensão das tubulações, mas em faixas com 40 cm de largura. Essas faixas de identificação devem estar situadas em locais bem visíveis, nos pontos de inspeção, junto às válvulas ou onde haja possibilidade de desconexão. Junto à faixa de identificação, podem ser colocadas setas indicando o sentido do fluxo ou palavras identificadoras, como "veneno". A tubulação de água potável deve ser diferenciada, colocando-se a letra P em branco, sobre a faixa verde.

Diversos outros códigos de cores são usados na indústria, como por exemplo, para identificar botijões de gás e resistividades elétricas, mas não os apresentaremos aqui, porque estes se referem a aplicações específicas.

Algumas recomendações para uso de cores

O uso adequado de cores facilita as comunicações, contribui para reduzir os erros e, consequentemente, aumenta a eficiência no trabalho. São apresentadas as seguintes recomendações para o uso adequado das mesmas:

- A preta sobre a branca melhora a legibilidade. Outras combinações interessantes são a azul e vermelha sobre a branca. Nunca use amarela sobre a branca.
- Evite combinações da vermelha com azul marinho, que provocam vibrações.
- A visibilidade das cores pode ser influenciada pela luz, tamanho, forma, ângulo visual e textura.
- Ao usar as cores, considere as associações emocionais, visuais e culturais.
- Nunca use mais de seis cores em um display visual.
- Ao elaborar um texto, nunca misture diferentes cores na mesma palavra.
- Nunca use cores como um código único. Use redundâncias (formas, letras, números).

Efeito estroboscópico

Este efeito também é chamado de **ostroboscópico**. As lâmpadas fluorescentes produzem uma cintilação que não é normalmente visível para o homem, mas manifesta-se através deste efeito.

A origem deste fenômeno de ilusão óptica reside na coincidência entre a frequência de cintilação das lâmpadas e a frequência de rotação das máquinas. Este efeito acontece quando um determinado mecanismo em movimento sob o efeito da iluminação fluorescente nos transmite uma sensação errada sobre o movimento desse mecanismo.

O efeito estroboscópico pode transmitir a sensação que um movimento rotativo tem uma velocidade inferior àquela que realmente tem, que a sua direção é contrária (como a sensação do movimento do pneu de um veículo em deslocação), ou que inclusive o mecanismo está parado. Este efeito tem um elevado grau de perigo, pode originar acidentes de trabalho com alguma gravidade, e podemos verificá-lo em diversos meios e processos industriais.

Formas de Prevenção:

- Sinalização devida do local de trabalho e das máquinas;
- Proteção mecânica das máquinas;
- Lâmpadas fluorescentes devem estar defasadas, de forma a minorar o efeito estroboscópico (alimentação em corrente elétrica trifásica, com distribuição alternada das lâmpadas pelas três fases).
- Recorrer a outras fontes de iluminação (iluminação natural, que é sempre preferível).

As cores, como você estudou, exercem grande influência no desempenho do trabalho, já que estão diretamente ligadas ao bem-estar do indivíduo. Os ambientes precisam estar com iluminação satisfatoriamente adequada para serem confortáveis aos usuários destes espaços.

Seção 4 - Fatores de conforto ambiental acústico

A presença de ruídos elevados no ambiente de trabalho pode perturbar e, com o tempo, acaba atrapalhando a audição. O primeiro sintoma é a dificuldade cada vez maior para entender a fala em ambientes barulhentos (festas, bares).

Isso provoca interferência nas comunicações e redução da concentração, que podem ocorrer com ruídos relativamente baixos. Esses efeitos podem ser reduzidos fixando-se limites superiores para os ruídos.

Os níveis de ruídos são expressos em decibéis ou dB(A).

O quadro, a seguir, apresenta alguns valores de ruídos típicos, em decibéis. Observe.

Tipo de Ruído	dB(A)
Motor a jato a 25 m	130
Avião a jato partindo a 50 m	120
Grupo de música pop	110
Britadeira pneumática	100
Grito a curta distância	90
Conversa em voz alta a 0,5 m	80
Rádio em alto volume	70
Grupo conversando	60
Conversa em voz baixa	50
Sala de leitura em biblioteca	40
Ambiente doméstico calmo	30
Sala em silêncio, folhas caindo	20
Ambiente muito quieto	10
Limiar da audição	0

Quadro 1.8 – Valores de ruídos em decibéis.
Fonte: Elaboração do autor.

As recomendações, nesta seção, referem-se à prevenção da surdez, bem como à limitação da perturbação causada pelos ruídos.

Mantenha o ruído abaixo de 80 dB(A)

Um ruído que ultrapassa a média de **80 dB(A)**, em oito horas de exposição, pode provocar surdez. Se o ruído tiver uma intensidade constante de 80 dB(A), o tempo de exposição máximo permitido é de oito horas. A cada aumento de 3 db(A), deve haver uma redução do tempo para metade.

Note que os decibéis são expressos em escala logarítmica.

Assim, se o ruído for de 83 dB(A), o tempo de exposição se reduz para quatro horas e, com 89 dB(A), para uma hora. Recomenda-se, portanto, que as máquinas não emitam ruídos superiores a 80 dB(A). Caso contrário, providências adicionais devem ser tomadas para proteger o trabalhador.

Limite as perturbações

As perturbações nas comunicações e no trabalho intelectual ocorrem a partir dos 80 dB(A) de ruído. Isso pode acontecer até mesmo com os ruídos que não chegam a provocar surdez. Esses ruídos geralmente são provocados por outras pessoas, máquinas ou equipamentos. Os ruídos de alta frequência (sons agudos) geralmente são mais perturbadores.

Observe o quadro 1.9, que apresenta recomendações sobre os ruídos máximos permitidos para cada tipo de atividade.

Tipo de Atividade	dB(A)
Trabalho físico pouco qualificado	80
Trabalho físico qualificado (garagista)	75
Trabalho físico de precisão (relojoeiro)	70
Trabalho rotineiro de escritório	70
Trabalho de alta precisão (lapidação)	60
Trabalho em escritórios com conversas	60
Concentração mental moderada (escritórios)	55
Grande concentração mental (projeto)	45
Grande concentração mental (leitura)	35

Quadro 1.9 – Ruídos máximos permitidos por atividade
Fonte: Elaboraçã autor.

Embora se recomende sempre reduzir o nível dos ruídos, este não deve ser infe¬rior a 30 dB(A). Isso porque os nossos ouvidos acabam se acostumando a esse ruído de fundo. Se o ruído de fundo for muito baixo, qualquer barulho de baixa intensidade acaba se sobressaindo e distraindo a atenção.

Redução do ruído na fonte

Uma das medidas mais importantes para diminuir o ruído ambiental consiste em reduzi-lo na própria fonte. A seguir, são abordadas algumas formas para fazer isso.

Selecione um método silencioso

Deve-se pensar nos ruídos quando se escolhe um determinado método produtivo. Um processo menos barulhento é benéfico não apenas para os trabalhadores, mas também sob muitos outros aspectos. Pode significar menos desgaste das máquinas e menos dano aos produtos. Às vezes, o barulho concentra-se em algumas fases do processo, como nas máquinas de cortar ou prensar, que podem ser substituídas.

Use máquinas silenciosas

Um número cada vez maior de máquinas “silenciosas” tem surgido no mercado.

Consegue-se isso com a substituição de peças metálicas por plásticas, fazendo o confinamento das partes ruidosas, reduzindo as vibrações, providenciando isolantes acústicos ou substituindo partes mecânicas por eletrônicas. Na ocasião de comprar as máquinas e equipamentos, é preciso verificar o nível de ruído deles em operação.

Faça manutenção regular das máquinas

A manutenção regular das máquinas contribui para reduzir os ruídos. Fixações soltas, desbalanceamentos e atritos são causas de vibrações, que produzem ruídos. A substituição de peças defeituosas, regulagem e uma boa lubrificação contribuem para reduzir esses ruídos.

Confine as máquinas ruidosas

Quando as outras medidas não forem eficientes, é possível confinar a máquina ruidosa dentro de uma câmara acústica. Isso pode reduzir consideravelmente o ruído, mas tem a desvantagem de dificultar a operação e a manutenção. É necessário, também, pensar em um método para retirar os materiais processados e providenciar a ventilação.

Redução do ruído pelo projeto e organização do trabalho

A redução do ruído pode ser feita, também, interceptando a sua propagação entre a fonte e o receptor. Algumas recomendações desse tipo são apresentadas a seguir:

1. **Separe o trabalho barulhento do silencioso** - As atividades barulhentas podem ser separadas espacialmente das silenciosas, mas também organizando horários diferentes para as duas. A vantagem é que se pode investir mais na proteção apenas daquelas pessoas sujeitas ao ruído, enquanto as outras ficam livres desse tratamento. Do contrário, essa proteção deveria ser estendida a todos os trabalhadores.

2. **Mantenha distância suficiente da fonte de ruído** - A fonte de ruído deve ser colocada o mais longe possível das pessoas. O efeito do afastamento será mais efetivo nas proximidades da fonte. Por exemplo, o afastamento de 5 para 10m será mais efetivo do que de 20 para 25m, considerando um deslocamento igual de 5m para ambos.

3. **Use um teto acústico** - O teto pode ser revestido de um material absorvente de ruídos. Embora isso tenha um efeito limitado, tem o mérito de reduzir os barulhos que incomodam, como aqueles produzidos pelo eco. Isso pode ser usado em salas amplas, onde trabalhem muitas pessoas, causando reverberações do som. Em outros casos, materiais absorvedores de som podem ser pendurados no teto. Outra possibilidade é fazer um teto rebaixado, com material acústico. Isso tem a vantagem de permitir a passagem de instalações elétricas, dutos de ar e canos, além de ajudar no isolamento térmico do ambiente.

4. **Use barreiras acústicas** - Barreiras absorvedoras de som, colocadas entre a fonte e o receptor, podem ajudar a reduzir os ruídos. Às vezes, só se conseguem resultados satisfatórios quando forem combinadas com os tetos acústicos. Essa barreira deve ser suficientemente ampla, a ponto de evitar que a fonte seja vista pelas pessoas que se colocam atrás dela. Elas não são efetivas quando a distância entre a fonte e o receptor é grande, pois o som acaba se espalhando pelo ambiente.

Existem diversos tipos de barreiras ao som, desde paredes de alvenaria, até biombos ou painéis móveis. Algumas podem ser fixadas na máquina ou ser penduradas no teto.

Proteção dos ouvidos

Quando os outros métodos falharem, resta uma última alternativa: proteger os ouvidos com protetores auriculares (*ear-plugs e ear-muffs*). Esses protetores auriculares podem ser usados também quando o barulho for ocasional, como no caso de alguma obra ou instalação, não compensando adotar medidas mais dispendiosas.

Os *ear-plugs* são colocados diretamente no canal auditivo externo e só produzem efeito se ficarem bem encaixados. Já os *ear-muffs* são colocados sobre as orelhas e produzem melhores resultados que os anteriores. Além de serem mais higiênicos, permitem retirada e colocação mais fáceis. Muitas pessoas os acham incômodos, principalmente quando se transpira ou se usam óculos. Podemos observar também que, tanto em um caso como em outro, a comunicação entre as pessoas é dificultada por esses dispositivos.

Os protetores auriculares devem ser adaptados ao ruído e ao usuário

Na escolha dos protetores auriculares, é preciso analisar a altura (freqüência) do som. Eles variam em forma, tamanho e material. Alguns tipos de protetores são mais eficientes em determinadas faixas de freqüência. As características desses protetores podem ser obtidas com os seus fabricantes. Em geral, é necessário ter uma variedade desses protetores, para que cada pessoa possa escolher aquele que melhor se adapte a cada caso específico.

Vibrações

A vibração pode afetar o corpo inteiro ou apenas parte do corpo, como as mãos e os braços. A vibração do corpo inteiro ocorre quando há uma vibração dos pés (na posição em pé) ou do assento (na posição sentada). Geralmente, essas vibrações têm um sentido vertical, como ocorre com os carros. As vibrações das mãos e braços ocorrem quando se usam ferramentas elétricas ou pneumáticas, como as furadeiras.

Há três variáveis que influem nos efeitos da vibração: a sua frequência (expressa em Hz), o seu nível (expresso em m/s2) e a sua duração (tempo). As vibrações de baixa frequência, menores

que 1 Hz, podem produzir sensações de enjoo. As vibrações entre 1 e 100 Hz, especialmente entre 4 e 8 Hz, podem produzir dores no peito, dificuldades respiratórias, dores nas costas e visão embaralhada.

As vibrações na mão e braço entre 8 e 1000 Hz produzem alterações na sensibilidade redução da destreza dos dedos, **dedos brancos**, bem como distúrbios dos músculos, ossos e articulações. As vibrações usuais das ferramentas manuais concentram-se na faixa entre 25 e 150 Hz.

O **dedo branco**, também chamado dedo morto, é provocado pela falta de circulação de sangue nos dedos, tornando-os descoloridos. O dedo fica frio e insensível. Se esse processo for demorado, pode chegar a provocar necrose das pontas dos dedos. A situação é agravada pelo frio. O fenômeno do dedo branco depende, entre outras coisas, do nível médio e da duração da exposição à vibração.

Na prática, as vibrações consistem de uma mistura complexa de diversas ondas com frequências e direções diferentes. A partir da análise desses componentes é possível calcular um nível médio das vibrações. Esse nível médio pode ser usado para se estimar o impacto das vibrações no corpo humano.

Existem algumas recomendações sobre as vibrações, tais como:

- a vibração do corpo não deve chegar ao desconforto;
- a vibração do corpo provoca desconforto quando houver combinação de certo nível com o tempo de exposição.

Evite choques e solavancos

Os choques e solavancos aparecem quase sempre juntos com as vibrações. São ondas de intensidades maiores que o nível médio das vibrações. Acontece, por exemplo, quando um carro bate em um obstáculo ou passa sobre um buraco na pista.

As recomendações apresentadas até aqui sobre vibrações baseiam-se no pressuposto de que não há choques e solavancos. Quando esses choques e solavancos atingem um nível três vezes superior ao da vibração média, o estresse das pessoas aumenta consideravelmente. Se possível, choques e solavancos devem ser evitados.

Prevenção da vibração

As máquinas e ferramentas motorizadas constituem fontes de vibrações. Durante o projeto de máquinas e equipamentos, deve-se levar em conta que certos tipos de mecanismos são mais favoráveis. Os movimentos de rotação produzem menos vibrações que os de translação. As transmissões hidráulicas e pneumáticas são melhores que mecânicas (engrenagens). Máquinas pesadas, com uma grande massa, também vibram menos.

As máquinas e ferramentas manuais sofrem um desgaste natural, ficam frouxas e desbalanceadas. Tudo isso é fonte de ruídos e vibrações. Uma manutenção regular pode prevenir esses problemas.

Quando não for possível atuar sobre a fonte, deve-se procurar reduzir a transmissão das vibrações. Isso é feito procurando amortecer as vibrações antes que elas atinjam o corpo.

Isso acontece revestindo o piso e as pegas das ferramentas com material antivibratório. O estofamento no banco dos ônibus é outro exemplo desse efeito. Ele absorve as vibrações antes que elas atinjam os passageiros. Também é possível colocar um amortecedor pneumático nos pés dos bancos com o mesmo propósito de não deixar que as vibrações afetem os passageiros.

Se as etapas anteriores de controle na fonte e na transmissão das vibrações falharem, resta proteger a pessoa afetada. Isso pode ser feito pela redução do tempo de exposição às vibrações, por exemplo, alternando as tarefas com outras, não sujeitas a vibrações. O frio, a umidade e o fumo são fatores agravantes dos "dedos brancos". Assim, ao nível individual, pode-se proteger o trabalhador fornecendo-lhe luvas para evitar o frio e a umidade.

Lembre-se: **ruído é som incômodo**! O ouvido é um sistema de alarme; portanto, cuide bem dele!

Não se pode negar que o ouvido é um dos órgãos mais sensíveis, muito embora, esforçamos ao máximo a sua capacidade. O cuidado para não agredi-lo (mais do que comumente ocorre) é essencial. Por isso, adote algumas dessas dicas e critérios aqui apontados, para se evitar danos à saúde.

Síntese

Saber o que são e quais são as medidas de segurança do trabalho é de extrema importância para qualquer profissional, independentemente da sua área de atuação.

Nesta unidade, você estudou sobre o que é conforto e segurança no trabalho bem como aprendeu a identificar aspectos nocivos ao ambiente profissional e, com essas noções básicas, possa garantir o conforto e a segurança em seu trabalho.

Compreender que há diversos fatores no ambiente de trabalho que podem prejudicar não só a sua saúde, mas também o desenvolvimento e a precisão de seu trabalho é tão importante que se faz necessário aprender a trabalhar em sintonia com as medidas preventivas de segurança e conforto do trabalho.

Nesta unidade, você conheceu, também, os fatores de análise ambiental no trabalho, ou seja, os fatores de conforto ambiental térmico e qualidade do ar, lumínico, das cores e acústico.

Portanto, ao finalizar o estudo desta unidade, faça uma análise minuciosa dos diversos fatores que cercam seu ambiente de trabalho e que, se mal empregados, poderão causar efeitos danosos em sua saúde e na consecução de seus trabalhos. Além disso, você pode verificar quais são as medidas corretas a serem tomadas na utilização de determinados fatores inseridos em seu ambiente de trabalho.

Atividades de autoavaliação

Ao final de cada unidade, você realizará atividades de autoavaliação. O gabarito está disponível no final do livro didático. Mas, esforce-se para resolver as atividades sem ajuda do gabarito, pois, assim, você estará promovendo (estimulando) a sua aprendizagem.

1) As doenças ocupacionais são caracterizadas quando se estabelece o nexo causal entre os danos observados na saúde do empregado e sua exposição a determinados riscos ocupacionais. Quais são as doenças ocupacionais mais frequentes na atualidade?

2) Explique qual a diferença entre os atuantes nas seguintes áreas:

a) Engenharia de segurança.

b) Medicina do trabalho.

3) Qual a importância da utilização dos equipamentos de proteção individual?

4) Quais as consequências para o excesso de ruídos enfrentado pelo trabalhador em seu ambiente de trabalho, durante a sua jornada de trabalho?

Saiba mais

Se você desejar, aprofunde os conteúdos estudados nesta unidade ao consultar as seguintes referências:

GERGES, S. N. Y. **Ruídos**: efeitos e controle. Florianópolis: UFSC, 1992.

GERGES, S. N. Y. **Ruídos**: efeitos nocivos. Proteção. Florianópolis: UFSC, 1997.

UNIDADE 2

2

Metrologia e Ergonomia

Objetivos de aprendizagem

- Conceituar Metrologia.
- Conceituar Ergonomia.
- Compreender os principais parâmetros de Metrologia.
- Conhecer quais as principais regras de ergonomia em diversos ambientes de trabalho.

Seções de estudo

Seção 1 Metrologia

Seção 2 Ergonomia e sua contribuição para o conforto

Seção 3 A Ergonomia em diversas atividades profissionais e laborais

Para início de estudo

O que é Metrologia? Você pode responder? E quais seus principais parâmetros? Nesta Unidade, você encontrará essas e outras respostas.

A ergonomia nos últimos anos tem adquirido destaque em algumas áreas científicas: engenharia, psicologia, medicina, arquitetura etc. Conhecida comumente como estudo científico da relação entre o homem e seus ambientes de trabalho, a aplicação de seus conhecimentos tem revelado um importante redutor de acidentes e lesões no trabalho, aumento da produtividade e da qualidade de vida.

Boa parte dos problemas de postura que a grande maioria das pessoas adquire ao longo de suas vidas durante o trabalho, como, por exemplo, os esforços repetitivos, que podem ser minimizados com a aplicação dos conhecimentos em ergonomia. O ideal é que todos os móveis do escritório, de sua casa e todo e qualquer equipamento usado no nosso dia-a-dia passassem por estudo e adequação ergonômica, antes mesmo de serem adquiridos. Com esta prática, muitos desconfortos físicos e até mesmo psicológicos poderiam ser evitados.

A aplicação ideal da ergonomia considera o homem como parte integrante de um sistema, no qual o estágio inicial do projeto, as características do operador humano são levados em conta, juntamente com os componentes mecânicos da máquina. No binômio homem-máquina, o problema não é apenas o ajustamento de um ao outro, mas sim a adaptação conjunta dos dois.

Saber qual o objetivo basilar da Ergonomia e sua aplicação nos diversos campos profissionais e laborais é de extrema importância para se conquistar um ambiente de trabalho sadio, confortável e seguro.

Portanto, conheça, aqui, as várias regras ergonômicas e suas valiosas aplicações.

Seção 1 - Metrologia

A Metrologia é a ciência das medições, abrangendo todos os aspectos teóricos e práticos que asseguram a precisão exigida no processo produtivo, procurando garantir a qualidade de produtos e serviços através da calibração de instrumentos e da realização de ensaios, sendo a base fundamental para a competitividade das empresas.

Basicamente, a metrologia está dividida em três grandes áreas:

- **Metrologia Científica**, que se utiliza de instrumentos laboratoriais e das pesquisas e metodologias científicas que têm por base padrões de medição nacionais e internacionais para o alcance de altos níveis de qualidade metrológica.
- **Metrologia Industrial** cujos sistemas de medição controlam processos produtivos industriais e são responsáveis pela garantia da qualidade dos produtos acabados.
- **Metrologia Legal** está relacionada a sistemas de medição usados nas áreas de saúde, segurança e meio ambiente.

A globalização dos mercados põe em prática um de seus principais objetivos que é traduzir a confiabilidade nos sistemas de medição e garantir que especificações técnicas, regulamentos e normas existentes, proporcionem as mesmas condições de perfeita aceitabilidade na montagem e encaixe de partes de produtos finais, independente de onde sejam produzidas.

Um outro objetivo da globalização, não menos importante, está na melhoria do nível de vida das populações por meio do consumo de produtos com qualidade, da preservação da segurança, saúde e do meio ambiente.

A Metrologia garante a qualidade do produto final favorecendo as negociações pela confiança do cliente, sendo um diferenciador tecnológico e comercial para as empresas. Reduz o consumo e o desperdício de matéria-prima pela calibração de componentes e equipamentos, aumentando a produtividade.

A Metrologia ainda elimina a possibilidade de rejeição do produto, resguardando os princípios éticos e morais da empresa no atendimento das necessidades da sociedade em que está inserida, evitando desgastes que podem comprometer sua imagem no mercado.

A calibração dos equipamentos de medição é função importante para a qualidade no processo produtivo e deve ser uma atividade normal de produção. Proporciona uma série de vantagens, tais como:

- reduz a variação das especificações técnicas dos produtos;
- previne defeitos; e
- compatibiliza as medições.

Através dos ensaios é possível verificar se os produtos ou processos de fabricação estão de acordo com determinadas normas e especificações técnicas para, em casos de falhas, as empresas procederem a correções que irão beneficiá-las, pelo aumento da competitividade, e aos consumidores pelo acesso a produtos ou serviços que atendem a padrões mínimos de **qualidade**.

A certificação de qualidade é a garantia escrita de que um produto, processo ou serviço está em conformidade com os requisitos especificados.

Avaliar e atestar que um produto, serviço ou pessoal atende aos requisitos é um instrumento poderoso para o desenvolvimento da empresa e para a proteção do consumidor.

A certificação significa para a empresa:

- atendimento às exigências do mercado.
- atendimento às necessidades dos clientes.
- confiabilidade dos serviços prestados.
- diferencial frente à concorrência.

Qual é o órgão responsável pela metrologia?

Atualmente, o órgão incumbido para realizar as funções da Metrologia é o INMETRO.

O Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Inmetro é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, que atua como Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro), colegiado interministerial, que é o órgão normativo do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro).

Objetivando integrar uma estrutura sistêmica articulada, o Sinmetro, o Conmetro e o INMETRO foram criados pela Lei 5.966, de 11 de dezembro de 1973, cabendo a este último substituir o então Instituto Nacional de Pesos e Medidas (INPM) e ampliar significativamente o seu raio de atuação a serviço da sociedade brasileira.

No âmbito de sua ampla missão institucional, o INMETRO objetiva fortalecer as empresas nacionais, aumentando sua produtividade por meio da adoção de mecanismos destinados à melhoria da qualidade de produtos e serviços.

A missão do INMETRO é prover confiança à sociedade brasileira nas medições e nos produtos, através da metrologia e da avaliação da conformidade, promovendo a harmonização das relações de consumo, a inovação e a competitividade do País.

Dentre as competências e atribuições do INMETRO destacam-se:

- executar as políticas nacionais de metrologia e da qualidade;
- verificar a observância das normas técnicas e legais, no que se refere às unidades de medida, métodos de medição, medidas materializadas, instrumentos de medição e produtos pré-medidos;

- manter e conservar os padrões das unidades de medida, assim como implantar e manter a cadeia de rastreabilidade dos padrões das unidades de medida no País, de forma a torná-las harmônicas internamente e compatíveis no plano internacional, visando, em nível primário, à sua aceitação universal e, em nível secundário, à sua utilização como suporte ao setor produtivo, com vistas à qualidade de bens e serviços;
- fortalecer a participação do País nas atividades internacionais relacionadas com metrologia e qualidade, além de promover o intercâmbio com entidades e organismos estrangeiros e internacionais;
- prestar suporte técnico e administrativo ao Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - Conmetro, bem assim aos seus comitês de assessoramento, atuando como sua Secretaria-Executiva;
- fomentar a utilização da técnica de gestão da qualidade nas empresas brasileiras;
- planejar e executar as atividades de confirmação de laboratórios de calibração e de ensaios, de provedores de ensaios de proficiência, de organismos de certificação, de inspeção, de treinamento e de outros necessários ao desenvolvimento da infra-estrutura de serviços tecnológicos no País; e
- coordenar, no âmbito do Sinmetro, a certificação compulsória e voluntária de produtos, de processos, de serviços e a certificação voluntária de pessoal.

Você sabia...

Você já parou para pensar quais são todas as atribuições do INMETRO e como, efetivamente, este órgão desempenha esta função de extrema importância? Já imaginou se a cadeira que você utiliza para trabalhar não tivesse sido testada e certificada pelo INMETRO ou quem sabe, aquele esquadro ou prumo que é utilizado em obras?

Aproveite este momento para refletir um pouco sobre essa situação. Se desejar, aproveite o espaço a seguir para registrar suas ideias.

Como mostra esta seção, a metrologia é importante para avaliar os instrumentos utilizados tanto no âmbito profissional quanto no dia-a-dia e, com isso, pode revelar situações de risco que possam comprometer a nossa segurança. Além disso, é importante verificar como os equipamentos que usamos em nossa casa e trabalho, por exemplo, podem afetar o nosso conforto. E é sobre isso que será abordado na próxima seção: a ergonomia.

Seção 2 - Ergonomia e sua contribuição para o conforto

A ergonomia desenvolveu-se durante a II Guerra Mundial quando, pela primeira vez, houve uma conjugação sistemática de esforços entre a tecnologia e as ciências humanas. Fisiologistas, psicólogos, antropólogos, médicos e engenheiros trabalharam juntos para resolver os problemas causados pela operação de equipamentos militares complexos. Os resultados desse esforço interdisciplinar foram tão gratificantes, que foram aproveitados pela indústria, no pós-guerra.

O interesse nesse novo ramo de conhecimentos cresceu rapidamente, em especial na Europa e nos Estados Unidos. Na Inglaterra, cunhou-se o termo ergonomia e se fundou, em 1949, a pioneira Sociedade de Pesquisa em Ergonomia.

Em 1961 foi criada a **Associação Internacional de Ergonomia (IEA)**. Atualmente, ela representa as associações de ergonomia de quarenta diferentes países, com um total de quinze mil sócios.

No Brasil, a Associação Brasileira de Ergonomia foi fundada em 1983 e também é filiada à IEA.

O termo ergonomia é derivado das palavras gregas *ergon* (trabalho) e *nomos* (regras). Nos Estados Unidos, usa-se também, como sinônimo, *human factors* (fatores humanos).

Resumidamente, pode-se dizer que a ergonomia se aplica ao projeto de máquinas, equipamentos, sistemas e tarefas, com o objetivo de melhorar a segurança, saúde, conforto e eficiência no trabalho.

A ergonomia é uma ciência que estuda a adequação das condições de trabalho às características psicofisiológica dos trabalhadores de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

No projeto do trabalho e nas situações cotidianas, a ergonomia focaliza o homem. As condições de insegurança, insalubridade, desconforto e ineficiência são eliminadas quando adequadas às capacidades e limitações físicas e psicológicas do homem.

A ergonomia estuda vários aspectos: a postura e os movimentos corporais (sentado, em pé, empurrando, puxando e levantando pesos), fatores ambientais (ruídos, vibrações, iluminação, clima, agentes químicos), informação, (informações captadas pela visão, audição e outros sentidos), controles, relações entre mostradores e controles, bem como cargos e tarefas (tarefas adequadas, cargos interessantes). A conjugação adequada desses fatores permite projetar ambientes seguros, saudáveis, confortáveis e eficientes, tanto no trabalho quanto na vida cotidiana.

A ergonomia baseia-se em conhecimentos de outras áreas científicas, como a antropometria, biomecânica, fisiologia, psicologia, toxicologia, engenharia me¬cânica, desenho industrial, eletrônica, informática e gerência industrial. Ela amealhou, selecionou e integrou os conhecimentos relevantes dessas áreas. Desenvolveu métodos e técnicas específicas para aplicar esses conhecimentos na melhoria do trabalho e das condições de vida.

A ergonomia difere de outras áreas do conhecimento pelo seu caráter interdisciplinar e pela sua natureza aplicada. O caráter interdisciplinar significa que a ergonomia se apóia em diversas áreas do conhecimento humano. O caráter aplicado configura¬-se na adaptação do posto de trabalho e do ambiente às características e necessidades do trabalhador.

Quais as contribuições da ergonomia para a resolução dos problemas sociais?

A ergonomia pode contribuir para solucionar um grande número de problemas sociais relacionados com a saúde, segurança, conforto e eficiência. Muitos acidentes podem ser causados por erros humanos. Estes incluem acidentes com guindastes, aviões, carros, tarefas domésticas e muitas outras. Analisando-se esses acidentes pode-se chegar à conclusão que são devidos ao relacionamento inadequado entre os operadores e suas tarefas. A probabilidade de ocorrência dos acidentes pode ser reduzida quando se consideram adequadamente as capacidades e limitações humanas durante o projeto do trabalho e de seu ambiente.

Muitas situações de trabalho e da vida cotidiana são prejudiciais à saúde. As doenças do sistema músculo-esquelético (principalmente dores nas costas) e aquelas psicológicas (estresse, por exemplo) constituem a mais importante causa de absenteísmo e ao de incapacitação ao trabalho. Essas situações podem ser atribuídas ao mau projeto e ao uso inadequado de equipamentos, sistemas e tarefas. A ergonomia pode contribuir para reduzir esses problemas. Reconhecendo isso, muitos países já obrigam os serviços de saúde a empregar ergonomistas.

Finalmente, a ergonomia pode contribuir para a prevenção de erros, melhorando o desempenho. Um exemplo bem conhecido é o do fogão doméstico, que leva a frequentes erros, devido ao relacionamento ambíguo entre os botões e os queimadores. No projeto de sistemas mais complexos, como um centro de controle de uma usina nuclear ou um centro de controle operacional de um sistema de transportes (metrô, aerovias), a ergonomia surge como um dos fatores mais importantes na redução dos erros operacionais.

Alguns conhecimentos em ergonomia foram convertidos em normas oficiais, com o objetivo de estimular a aplicação dos mesmos. Estas se encontram nas normas ISO (*International Standardization Organization*), nas normas européias EN da CEN (*Comité Européen de Normalisation*), bem como nas normas nacionais, por exemplo, na norma ANSI (Estados Unidos) e BSI (Inglaterra).

Além disso, há **normas específicas** de ergonomia que são aplicadas em certas empresas e setores industriais.

No Brasil, há a Norma Regulamentadora NR 17 - Ergonomia, Portaria nº 3.214, de 8.6.1978 do Ministério do Trabalho, modificada pela Portaria nº 3.751 de 23.11.1990 do Ministério do Trabalho).

E a postura, o que devemos fazer para não prejudicá-la?

A postura é, frequentemente, determinada pela natureza da tarefa ou do posto de trabalho. Um porteiro de hotel tem uma postura estática, enquanto um carteiro passa a maior parte do tempo andando. As posturas prolongadas podem prejudicar os músculos e as articulações. O estresse provocado por longos períodos de posturas sentadas ou em pé, assim como pelo uso prolongado das mãos e braços podem prejudicar, e muito, sua saúde e qualidade no trabalho. Como exemplo, podemos citar evitar curvar-se para frente, pois os períodos prolongados com o corpo inclinado devem ser evitados sempre que possível. A parte superior do corpo de um adulto, acima da cintura, pesa 40 kg, em média. Quando o tronco pende para frente, há contração dos músculos e dos ligamentos das costas para manter essa posição. A tensão é maior na parte inferior do tronco, onde surgem dores.

Também devemos evitar inclinar a cabeça, pois a cabeça de um adulto pesa de 4 a 5 kg. Quando a cabeça se inclina mais de 30 graus para frente, os músculos do pescoço são tensionados para manter essa postura, e começam a aparecer dores na nuca e nos ombros. Portanto, a cabeça deve ser mantida o mais próximo possível da postura vertical.

Outro bom exemplo é usar cadeiras especiais para tarefas específicas. Alguns tipos de cadeiras especiais podem ser recomendados para tarefas específicas. Uma cadeira com braços pode ser escolhida, desde que não atrapalhem a postura correta.

Os braços da cadeira devem ser curtos, para que a cadeira possa ficar próxima da mesa. Eles podem ajudar a suportar os pesos do tronco e dos braços e dão apoio na hora de se levantar. As rodinhas nos pés da cadeira podem ser úteis quando esta precisa ser movimentada frequentemente, mas não devem ser usadas quando há operação de pedais, pois provocam instabilidade. O assento também pode ser pouco inclinável para frente e para trás.

Proporcionar condições de trabalho que garantam a segurança, saúde e bem-estar dos trabalhadores deve ser um dos objetivos social e estratégico de qualquer empresa. Contribuir para a qualidade das condições de vida e trabalho das pessoas é, também, desenvolver a competitividade das empresas. Assim, é importante conhecer como aplicar os conhecimentos adquiridos com a ergonomia nas mais diferentes áreas profissionais.

Seção 3 - A Ergonomia em diversas atividades profissionais e laborais

Você sabe quais são os requisitos de um projeto ergonômico? Na verdade, esses requisitos são as diversas qualidades desejadas para a materialização de um produto final, abrangendo sua concepção (fases de desenvolvimento do projeto) e, eventualmente, alcança até a sua fabricação ou confecção. Tudo isso, claro, levando-

se em consideração, o tipo e demais atributos e especificidades inerentes ao produto em questão. Vê-se, a concepção e a inovação tecnológica dos mais variados produtos ocorrerem numa velocidade surpreendente.

Particularmente, no caso daqueles que trabalham com as máquinas fotográficas e filmadoras tradicionais, o progresso destas tecnologias é extraordinário. As versões digitais contemplam, além do aperfeiçoamento dos antigos recursos técnicos, a criação de novos recursos com o acréscimo de poderosas funções e aprimoramento da qualidade de resolução gráfica das imagens.

Em ambas as modalidades, analógica e digital, a ergonomia vem contribuindo para o avanço significativo na relação usuário-objeto visando uma melhor adequação do design do produto para facilitar o uso do equipamento. Além disso, tem promovido uma radical transformação visual na configuração estético-formal desses produtos com modelos cada vez mais orgânicos, anatômicos, leves e, sobretudo, com dimensões muito menores - o que resulta em melhor facilidade de transporte, de uso e de acondicionamento.

Isso se deve, fundamentalmente, às conquistas tecnológicas, nas quais se destacam as soluções de miniaturização e as soluções ergonômicas ligadas à própria lógica cognitiva de funcionamento e aos estudos antropométricos, considerando os aspectos de manejo (pega e empunhadura) dessas máquinas. Tudo isso influenciou e induziu, de maneira intrínseca, o próprio estilo e padrão estético-formal no design desses produtos.

Quanto à sua operacionalidade, pode-se afirmar o mesmo que foi afirmado sobre os televisores, principalmente, no tocante à exigência de treinamento para seu uso mais eficaz.

Veja, então, uma breve análise de alguns utensílios diversos, que são, muito utilizados no cotidiano.

Utensílios domésticos

Para quem trabalha em cozinhas, por exemplo, entre os seus inúmeros utensílios, destacam-se aqueles que, eventualmente, podem trazer sérios problemas quanto à proteção, ao conforto e à segurança para os seus usuários. Estas questões estão ligadas às soluções ergonômicas corretas que devem ser dadas à pega, à empunhadura e ao manejo desses utensílios.

Referem-se, ainda, ao correto dimensionamento da configuração física e ao uso de materiais adequados para elementos como cabos, alças e similares.

- Panelas comuns, panelas de pressão, tachos, frigideiras e assemelhados são geralmente objetos grandes e pesados, sobretudo quando contêm alimentos ou líquidos. O tamanho, a textura e a proteção correta do cabo ou da alça, por materiais resistentes e não condutores de calor, é de fundamental importância para a segurança do usuário contra queimaduras de mãos e de braços, na colocação e retirada desses objetos do fogão ou ainda no seu transporte.
- Jarras, bules, leiteiras, xícaras, açucareiros e similares devem ser convenientemente desenhados para evitar derramamento irregular de seu conteúdo, sobretudo os que têm bicos de escoamento de uso.
- Talheres em geral: o design desses objetos implica também, a par de suas características estéticas e sociais de uso, em um dimensionamento ergonômico adequado não só dos cabos, mas de outros aspectos, como a concepção correta das lâminas de corte de facas, dos dentes de garfos (de acordo com o produto que vai ser cortado), das conchas, de colheres e de similares. Este dimensionamento deve considerar, para sua configuração formal, aquilo que vai ser triturado, pego ou colhido, e assim por diante. Tudo isso em função de facilidades operacionais, de uso e de segurança a serem proporcionadas ao usuário.

Entretanto, há um grande inimigo das pessoas que trabalham nas cozinhas: os lacres. Em geral, são todos os dispositivos especiais utilizados para proteção e fechamento de uma enorme

variedade de objetos. Aqui, se destacam os mais diversos tipos de embalagens (garrafas, latas, caixas, recipientes, envelopes e invólucros de modo geral, fabricados ou confeccionados com vários tipos de materiais metais, vidros, madeiras, tecidos, papel, papelão, plásticos e outros - para acondicionar alimentos, bebidas, medicamentos, documentos e um sem número de outros produtos).

Basicamente, existem dois tipos de lacres: os que pertencem ou são inerentes ao próprio corpo do objeto e os que se constituem, eles mesmos, em ferramentas independentes para ajudar a manusear as operações de abertura, fechamento, colocação ou retirada do produto de dentro da embalagem (puxando, apertando, empurrando, pressionando, girando, desenroscando, partindo, destacando etc.).

Salvo raras exceções, os lacres geralmente são de difícil utilização e, muitas vezes, envolvem riscos, como machucar ou ferir mãos, dedos ou unhas do usuário.

Em geral, apresentam também problemas de pega, empunhadura e manuseio, como, por exemplo: tampas de remédios, tampinhas de garrafas, abertura de latas de conservas, retirada de rolhas de garrafas etc.

Outros, ainda, apesar de não oferecerem perigo, são de difícil funcionamento e causam desconforto e irritação aos usuários - é o caso de uma série de produtos confeccionados de papel, papelão e plástico, como os produtos de higiene pessoal, higiene doméstica, de alimentação, de medicamentos, envelopes (os de bancos, por exemplo, quase sempre têm suas bordas rasgadas), e assim por diante.

O design pode contribuir para a solução desses problemas a exemplo do que ocorre com alguns produtos que já estão no mercado, dotados de soluções ergonômicas criativas e práticas.

Este é o caso de latas de ervilhas, de extrato de tomate, de milho etc., que permitem ao usuário abri-las, de modo seguro, apenas com um simples puxão, sem fazer força exagerada, por meio de um pequeno dispositivo afixado à sua tampa ou, ainda, de alguns tipos de dispositivos saca-rolhas que oferecem absoluta garantia de segurança e facilidade de uso.

Calçados

Para todos os tipos de trabalhadores, nas mais variadas funções e profissões, os calçados utilizados para proteção e segurança de pés e pernas são tão antigos quanto a humanidade. Às funções primordiais foram-se agregando outras, ao longo do tempo, em razão de contextos sociais diversos: vida mundana, atividades de trabalho, práticas desportivas, artísticas etc.

Por tudo isso, os calçados hoje assumem variadíssimas configurações, identificadas em inúmeros tipos de sapatos, sapatilhas, botas, botinas, sandálias, chinelos, tamancos, tênis etc., que, por sua vez, se desdobram em incontáveis e distintos modelos traduzidos por enorme variedade de padrões estético-formais, de qualidades técnicas, de materiais, de resistência e durabilidade, de acabamentos, de uso de cores, e assim por diante.

Os calçados têm na **antropometria** sua principal interface com a ergonomia, notadamente no que se refere aos estudos e pesquisas realizados sobre os variadíssimos tamanhos de pernas, pés e dedos das pessoas e de suas especificidades e diferenças básicas dimensionais (grandes, pequenos, gordos, magros, altos, baixos e suas múltiplas combinações). Tudo isso considerando os biótipos dos indivíduos e as diferenciações físicas e raciais de distintas populações.

A antropometria é a ciência de medida do tamanho corporal, isto é, ramo das ciências biológicas que tem como objetivo, o estudo dos aspectos mensuráveis da morfologia humana.

A grande maioria dos calçados é fabricada no modo industrial, por modelos e formas moldados pelos pés - pernas dos usuários.

Os calçados são configurados a partir de faixas dimensionais (sistemas tradicionais de numeração) estabelecidas ergonomicamente em razão de complexos dados estatísticos que contemplam medidas de pernas, pés e dedos dos conjuntos de

população (bebês, crianças, jovens e adultos de ambos os sexos), sobretudo para produção industrial seriada em larga escala.

Apesar de todos esses estudos e da melhor adequação antropométrica possível, muitos são os problemas ergonômicos de desconforto que os calçados apresentam (principalmente com relação aos fechados, como os sapatos e as botas de cano curto, médio e longo). Dentre estes problemas podemos destacar:

- inadequação física de acomodação dos pés e/ou pernas dentro do calçado;
- Inadequação pela própria configuração do modelo de calçado, (bico fino, por exemplo);
- Inadequação causada por materiais utilizados na confecção do calçado;
- Incompatibilidade do calçado com a função para o qual ele é destinado (e, até por modismos, cujas razões não cabem discutir aqui). O exemplo típico mais interessante dessa incompatibilidade são os modelos de calçados femininos de saltos exagerados (os de bico fino e as sandálias de poucas tiras superiores de sustentação), que não só são incômodos, desconfortáveis e nada práticos, como podem comprometer seriamente a saúde das mulheres que os utilizam com muita frequência (os diversos males que afetam a coluna são as principais consequências).
- Muitas vezes, o usuário precisa trocar o par de calçados de sua predileção por outro porque a numeração não coincide com aquela adequada para seus pés. Em outras, o usuário possui numeração quebrada, por exemplo, 37,5 (a maioria dos fabricantes trabalha com numeração redonda) e aí a alternativa é escolher o número 38, naturalmente com folga, restando apenas a opção de usar uma palmilha, que nem sempre é uma boa solução.
- Pouca disponibilidade de sortimento de modelos para usuários com pés grandes (percentis entre 95° e 99º), ou seja, calçados de tamanho superior ao número 42.

A contribuição da ergonomia no design dos calçados é de fundamental importância, sobretudo quanto aos aspectos da correta utilização dos dados antropométricos disponíveis; quanto à modelagem em função dos ajustes que são necessários na definição dos tamanhos dos calçados; quanto ao design adequado ao modelo em função de utilização; quanto a uma maior variedade de opções de escolha por parte do usuário e quanto a melhor adequação possível dos materiais utilizados na configuração do calçado (couro, borracha, plástico, náilon, lona, diversos tecidos etc.).

Finalmente, deve ser considerada a grande variedade de outros produtos, peças e acessórios utilizados no calçado (isolados ou combinados entre si) com suas funções técnicas e operacionais (como fivelas, cadarços, fechos, amortecedores etc.), ou, ainda, como função simplesmente de valor agregado à aparência estética, simbólica e lúdica, aspectos relacionados ao adorno, ornamentação, diversificação de cores e acabamentos.

Você sabia...

Tem sido enorme a evolução do design dos calçados como um todo. Mas, do ponto de vista ergonômico, um tipo de calçado merece um destaque especial, o **tênis**. Ele vem sofrendo uma evolução extraordinária e contínua em razão do avanço tecnológico dos materiais com que é feito e dos recursos de fabricação e moldagem. Além disso, seu uso vem sendo estendido para diversos tipos de atividades humanas, com destaque maravilhoso, principalmente, para as práticas desportivas, em suas inúmeras modalidades.

Nessa área, os designers de tênis contam, inclusive, com subsídios científicos para sua melhor concepção como, por exemplo, o Modelo Nike. Detalhe ergonômico-científico interessante: sob o calcanhar quatro colunas feitas com espumas elásticas, que funcionam como molas, absorvendo o impacto e transformando-o em impulso (efeito trampolim projeta o corpo para frente facilitando o movimento).

Cinto de segurança veicular

Para quem está acostumado a trabalhar constantemente dirigindo um veículo é importantíssimo o uso do cinto de segurança.

Os cintos de segurança de modo geral e, em especial, os utilizados em veículos, são produtos em constante evolução técnica e ergonômica. Tanto no que diz respeito aos pontos de contato com o corpo do usuário, onde se destacam a importância de suas regulagens antropométricas, quanto aos dispositivos mecânicos de fixação no veículo, onde se destacam os engates que devem ser rápidos, precisos e de operacionalidade fácil.

O engate é um dispositivo de abertura e fechamento do cinto (geralmente um botão ou tecla de pressão) que não deve dar chance de enguiçamento, sob pena de pôr em risco a vida do usuário em caso de acidente.

Em alguns carros nacionais, os cintos ainda apresentam problemas de desconforto quanto à pressão exercida no abdome, tórax e pescoço, bem como da necessidade de ajustes para pessoas abaixo do 10° percentil.

Entretanto, as soluções ergonômicas, de um modo geral, vêm contemplando eficazmente cada vez mais a facilidade de uso dos cintos, com conforto e segurança.

Atualmente, os cintos de segurança começam a ser utilizados, associados com os modernos e eficientes *air bags* (dispositivo inflável que é acionado na ocorrência de colisão, formando imediatamente um colchão inflado que amortece e protege de qualquer tipo de choque todos os passageiros do veículo). Esta prática reforça ainda as medidas de segurança para os usuários. Seu maior incoveniente é ainda seu alto custo.

Conforme dados estatísticos da indústria automobilística, esse tipo de dispositivo vem ganhando a confiança geral do público por oferecer efetivamente maior segurança aos motoristas e passageiros. Por outro lado, por se constituir em um sistema mais complexo tecnicamente, custa muito mais caro do que os cintos de segurança convencionais e, por conseguinte, só existe nos veículos mais caros e sofisticados. Porém, como é de praxe na indústria automobilística, deverá ser estendido a todos os carros dentro de algum tempo.

Considerações gerais para diferentes ambientes e interfaces

O conceito de ambientes abrange um diversificado universo de espaços criados, construídos e organizados.

Igualmente, abrange e acolhe inumeráveis atividades humanas e, por conseguinte, apresenta também categorias, várias classes e características de uso.

Isso, principalmente, em função de diferenciados contextos culturais em relação a múltiplos aspectos da vida: sociais, psicológicos, comportamentais, políticos, econômicos etc., mormente no que se refere aos espaços habitacionais, culturais e de trabalho nos amplos sistemas de produção.

Como se infere, trata-se de um tema amplo e complexo, sendo impossível estender uma leitura e análise ergonômicas a todos eles.

Entretanto, acredita-se ser possível proporcionar uma ideia geral do sistema de leitura, por meio das exemplificações dos estudos de casos pensados para tal fim, por meio das categorias selecionadas e ligadas aos ambientes domésticos, industriais, comerciais, culturais e de serviços.

Para efeito dessa reflexão ergonômica, considere os seguintes parâmetros característicos descritos a seguir.

Ambientes de configuração arquitetônica

Ambientes como espaços habitacionais, de trabalho, de serviços, de diversão, entretenimento, e assim por diante - aqui consideradosinseridos no conceito de edificações tradicionais propriamente ditas (casas, apartamentos, empresas e similares).

Ambientes de configuração não arquitetônica

- **Ambientes enquanto espaços de usos diversos** - aqui considerados como objetos industriais como, por exemplo, automóveis, ônibus, trens, aviões, navios, quiosques etc. Enfim, todos os ambientes que se enquadrem nesse conceito.

- **Ambientes de configuração mista** - mesclam em sua configuração os dois tipos anteriores mencionados. São concebidos no âmbito da arquitetura e do design industrial. Alguns exemplos: abrigos de ônibus, caixas eletrônicos do tipo 24 horas, quiosques, barracas de vendas de produtos etc.
- **Ambientes semi-abertos** - aqueles que não se configuram totalmente fechados como, por exemplo, alguns postos de combustíveis, abrigos de ônibus etc.
- **Ambientes de transição** - em um mesmo espaço transitam de uma área fechada para outra totalmente aberta como, por exemplo, varandas de habitações, playground, jardins etc.

Na ergonomia (enquanto metodologia do design no auxílio à concepção, ao planejamento, à organização e decoração de ambientes) impõem-se de imediato estabelecimento de uma abordagem sistêmica e, por conseguinte, uma classificação em três níveis principais que, na realidade, interagem em comum. São eles:

- A configuração física do ambiente, que é a arquitetura, a construção ou o seu design industrial propriamente dito.
- Os componentes físicos do ambiente, que podem ser os objetos isolados e/ou o conjunto de objetos que configuram postos de trabalho ou postos de atividades (mobiliário, geralmente). E, ainda, outros objetos (equipamentos, aparelhos, acessórios etc.) que, eventualmente, configurem sistemas de informações ou comunicações dentro do ambiente.
- O conforto ambiental, originado ou produzido de forma natural e/ou por meios mecânicos (ou de modo misto), como sistemas de iluminação, ventilação, exaustão, refrigeração, calefação etc. E, também, sistemas de proteção acústica e proteção térmica, sistemas de comunicações eletroeletrônicas, tipos de acabamentos e tratamentos cromáticos de superfícies, interações entre ambientes, e outros. Tudo tendo em conta as dimensões de seus respectivos equipamentos, peças, acessórios etc., bem como suas respectivas especificações técnicas, de uso, de manutenção, e assim por diante.

Interfaces ergonômicas recíprocas principais (design do ambiente - arquitetura - design do produto – design gráfico)

Em função do exposto, podemos agora considerar separadamente as principais interfaces recíprocas desses níveis, bem como situar os dados que caracterizam cada uma delas para efeito de leitura ergonômica:

a) **Design do ambiente - arquitetura (ou design do ambiente, design industrial)** - Estrutura física da configuração arquitetônica / aspectos ergonômicos intrínsecos:

- situação ou condição de acesso ao ambiente;
- percurso e circulação pelo ambiente (horizontal, inclinado ou vertical, pisos planos, esteiras, rampas, escadarias, elevadores etc.);
- situação ou condição de saída(s) do ambiente;
- infra-estrutura física do ambiente, dotada dos elementos arquitetônicos para conter ou receber equipamentos, acessórios etc., para a instalação dos itens de conforto ambiental (aberturas para janelas, portas etc., elementos para a passagem de tubulações, fiações, dutos etc. e suportes ou dispositivos especiais para demais instalações de equipamentos e aparelhos componentes dos sistemas de conforto ambiental).

b) **Design do ambiente (design do produto)** - disposição e arranjo espacial ergonômico de todos os objetos existentes no interior do ambiente e, especialmente, dos postos de trabalho e/ou de atividades.

c) **Design do ambiente (design gráfico)** - disposição e arranjo espacial ergonômico dos elementos componentes do(s) sistema(s) de informação existente(s), principalmente nos ambientes empresariais, comerciais, industriais, de serviços e similares.

d) **Design do ambiente-arquitetura (design do ambiente - arquitetura)** - configurações arquitetônicas tradicionais situadas no interior de outro ambiente maior, como, por

exemplo, os estabelecimentos comerciais localizados nos shopping centers.

A Análise Ergonômica de trabalho tem como finalidade, estabelecer parâmetros visando adaptar as condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, lhes proporcionando o máximo de conforto e segurança no desenvolvimento de suas atividades, seu desenvolvimento constará de:

- estudo detalhado, com análise dos processos utilizados no desenvolvimento das atividades;
- avaliação do mobiliário e equipamentos utilizados pelos funcionários;
- aferição e análise das condições ambientais dos locais de trabalho;
- implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia após implantadas;
- sugestões de treinamento e cursos de ergonomia (ginástica laboral, postura adequada, levantamento e transporte manual de cargas etc.).

Você sabia...

O Engenheiro de Segurança e o Médico do Trabalho têm em comum o compromisso com a promoção e preservação da saúde e da integridade física dos trabalhadores. O exercício profissional dessas duas categorias não se confunde, mas complementa-se na aplicação de um conjunto de conhecimentos técnicos ecientíficos que objetivam o cumprimento do seu compromisso comum. Esse compromisso com a saúde dos trabalhadores demanda um conhecimento daquilo que, efetivamente, significa saúde, assim como de tudo aquilo que possa afetá-la no ambiente de trabalho ou fora dele. Assim, o binômio saúde e doença, geralmente associado apenas à medicina, passa a fazer parte também do exercício profissional dos engenheiros. Por que você acha que isso ocorre?

Aproveite este momento para refletir um pouco sobre essa situação. Se desejar, aproveite o espaço a seguir para registrar suas ideias.

Como você pôde verificar com o estudo desta unidade, uma área de trabalho que é muito fria ou muito quente, pouco iluminada, barulhenta, pouco ventilada ou com odores desagradáveis, causa aborrecimento, estress, fadiga, cansaço visual, dor de cabeça e outros problemas. Em casos extremos, um ambiente inadequado pode até causar doenças. O uso correto de instrumentos e a aplicação dos conhecimentos de ergonomia são essenciais para evitar o desconforto.

Síntese

Saber o que é metrologia e ergonomia.... foi este um dos objetivos desta unidade! Mas não só!

Além disso, você descobriu quais as medidas ergonômicas mais apropriadas para uma série de situações cotidianas de trabalho, as quais, muitas vezes, você não se dá conta da importância.

Compreender que há diversos fatores no ambiente de trabalho que podem prejudicar a sua saúde física, motora, mental, psicológica, auditiva, enfim, é tão importante que se faz necessário aprender a adaptar situações que possam causar algum desses danos às medidas ergonômicas adequadas.

Além disso, é importante conhecer a importância da Metrologia, ciência das medições que abrange todos os aspectos teóricos e práticos que asseguram a precisão exigida no processo produtivo. Está dividida em três áreas: **metrologia científica**, que se utiliza de instrumentos laboratoriais e das pesquisas e metodologias científicas que têm por base padrões de medição nacionais e internacionais para o alcance de altos níveis de qualidade metrológica; **metrologia industrial**, cujos sistemas de medição controlam processos produtivos industriais e são responsáveis pela garantia da qualidade dos produtos acabados; e, **metrologia legal** que está relacionada a sistemas de medição usados nas áreas de saúde, segurança e meio ambiente.

Portanto, sugerimos com esta Unidade uma análise criteriosa das diversas formas que poderá, por meio dos critérios ergonômicos existentes, melhorar seu ambiente de trabalho tornando-o mais agradável e aumentando seu bem-estar na função que executa.

Atividades de autoavaliação

Ao final de cada unidade, você realizará atividades de autoavaliação. O gabarito está disponível no final do livro didático. Mas, esforce-se para resolver as atividades sem ajuda do gabarito, pois, assim, você estará promovendo (estimulando) a sua aprendizagem.

1) Quais são as 3 áreas da metrologia? Quais as suas especificidades?

2) De acordo com a trajetória da metrologia no Brasil, como as empresas têm encarado as suas exigências? E em caso de fraudes, como a metrologia legal atua?

3) Qual o papel da ergonomia para a saúde?

4) Qual é a aplicabilidade da ergonomia?

5) Qual a contribuição da antropometria para a ergonomia?

Saiba mais

Se você desejar, aprofunde os conteúdos estudados nesta unidade ao consultar as seguintes referências:

GOMES FILHO, João. **Ergonomia do objeto**: sistema técnico de leitura ergonômica. São Paulo: Escrituras Editora, 2003.

MORAES, Anamaria de; MONT´ALVÃO, Cláudia. **Ergonomia**: conceitos e aplicações. 3. ed. Rio de Janeiro: iUsEr, 2003.

WEERDMEESTER, B.; DUL, J. **Ergonomia Prática**. Tradução de Itiro Iida. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 2000.

UNIDADE 3

3

Normas e fundamentos legais de Conforto e Segurança no Trabalho

Objetivos de aprendizagem

- Compreender as regras gerais de conforto e segurança no trabalho.
- Conhecer as normas aplicadas e os fundamentos legais do trabalho.
- Compreender as medidas preventivas de segurança do trabalho.
- Aprender as noções e condições básicas de segurança para garantir o conforto e a segurança em seu trabalho.

Seções de estudo

Seção 1 Breve histórico da legislação brasileira

Seção 2 Conceito e fundamentos legais sobre conforto e segurança

Seção 3 Medidas preventivas

Seção 4 Condições de segurança

Para início de estudo

Se você tem dúvidas de como prevenir transtornos em suas condições de trabalho, encontrará, aqui, as respostas para seus questionamentos.

Além de conhecer os métodos preventivos, também irá conhecer melhor as condições de segurança, as normas aplicadas e os fundamentos legais que permeiam este tema, dando uma base legislativa de como bem aplicar seus direitos na melhoria de suas condições de trabalho, seja quanto ao conforto, seja quanto à segurança.

Portanto, conheça, nesta unidade, quais as regras legislativas básicas para garantir um excelente ambiente de trabalho, com as condições necessárias para sentir-se confortável e seguro.

Seção 1 - Breve histórico da legislação brasileira

Nesta seção, você vai conhecer um breve histórico das mudanças da legislação a respeito da questão da segurança e da qualidade do ambiente de trabalho bem como irá compreender alguns dos benefícios e, até mesmo, as melhorias conquistadas com o tempo, tudo isso a nível nacional e as interferências internacionais.

A seguir, serão apresentadas as conquistas no âmbito nacional referentes à segurança e à melhoria do ambiente de trabalho e as mudanças constitucionais do País.

As constituições brasileiras e o conforto e a segurança do trabalho

A Constituição de 1934 garantia, como direito do trabalhador, a assistência médica e sanitária (art. 121, § 1°, h). Já a Constituição de 1937, como norma que a legislação do trabalho deveria observar, garantia assistência médica e higiênica a ser dada ao trabalhador (art. 137, I).

A Constituição de 1946, no inciso VIII do art. 157, mencionava que os trabalhadores teriam direito à higiene e à segurança do trabalho.

A Lei n.° 5.161, de 1966, criou a Fundação Centro Nacional de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho.

A Constituição de 1967 reconheceu, também, o direito dos trabalhadores à higiene e à segurança no trabalho (art. 158, IX). A EC n.° 1, de 1969, repetiu a mesma disposição (art. 165, IX).

Os arts. 154 a 201 da CLT tiveram nova redação determinada pela Lei n.º 6.514, de 22/12/77, passando a tratar da segurança e medicina do trabalho e não de higiene e segurança no trabalho. A Portaria n.° 3.214, de 8/6/78 declarou as atividades insalubres e perigosas ao trabalhador.

A Constituição de 1988 modificou a orientação das normas constitucionais anteriores, especificando que o trabalhador teria direito à "redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança" (art. 7°, XXII).

Do ponto de vista internacional, a **Organização Internacional do Trabalho - OIT** vem se preocupando com o tema medicina e segurança do trabalho. Para tanto, foram expedidas várias convenções. Conheça-as a seguir.

- A Convenção n° 12, de 1921, trata de acidentes do trabalho na agricultura, e foi ratificada pelo Brasil. A Convenção n.° 13, de 1921, versa sobre a proibição do emprego de menores de 18 anos e mulheres nos trabalhos em contato com serviços de pintura industrial, em que sejam usados produtos com sais de chumbo. A Convenção n.° 17, de 1925, trouxe especificações sobre indenização por acidente do trabalho.
- A Convenção n.° 18, de 1925, enfocou o tema indenização por enfermidades profissionais. A Convenção n.° 115, de 1960, tratou de proteção contra radiações, sendo ratificada pelo Brasil. A Convenção n.° 119, de 1963, aprovada pelo Decreto Legislativo n.° 232, de 16-12-91, e promulgada pelo Decreto n.° 1.255, de 29/9/94, trata sobre a proteção das máquinas.

A OIT foi fundada em 1919 com o objetivo de promover a justiça social. É a única das Agências do Sistema das Nações Unidas que tem estrutura tripartite, na qual os representantes dos empregadores e dos trabalhadores têm os mesmos direitos que os do governo. No Brasil, a OIT tem mantido representação desde 1950, com programas e atividades que têm refletido os objetivos da Organização ao longo de sua história.

- A Convenção n.° 127, de 1967, especificou o peso máximo de carga para o transporte humano e foi ratificada pelo Brasil. A Convenção n.° 133, de 1970, aprovada pelo Decreto Legislativo n.° 222, de 12/10/91, e promulgada pelo Decreto n.° 1.257, de 29/9/94, trata de alojamento a bordo de navios, inclusive da tripulação.
- Convenção n.° 136, de 1971, aprovada pelo Brasil pelo Decreto Legislativo n.° 76, de 19/9/92, e promulgada pelo Decreto n.° 1.253, de 27/9/94, trata da proteção contra riscos de intoxicação provocados por benzeno; esclarece que as mulheres grávidas e em estado de amamentação não poderão ser empregadas em trabalhos que acarretem exposição ao benzeno; os menores de 18 anos não poderão prestar serviços em trabalhos com exposição ao benzeno ou a seus derivados (art. 11).
- A Recomendação n.° 144 complementa a Convenção n.°136, versando também sobre a proteção contra os riscos de intoxicação provocados pelo benzeno. A Convenção n.° 139, de 1974, versou sobre a prevenção e controle dos riscos profissionais causados por substâncias ou agentes cancerígenos.
- A Convenção n.° 148, de 1977, visa proteger os trabalhadores contra os riscos profissionais devido à contaminação do ar, ao ruído e às vibrações no local de trabalho, e foi ratificada pelo Brasil. A Convenção n.° 152, de 1979, aprovada pelo Brasil pelo Decreto Legislativo n.° 84, de 11/12/89, e promulgada pelo Decreto n.° 99.534, de 19/9/90, trata da segurança e higiene dos trabalhos portuários.
- A Convenção n.° 155, de 1981, aprovada pelo Decreto Legislativo n.° 2, de 17/3/92, e promulgada pelo Decreto n.° 1.254, de 29/9/94, estabelece regras para a segurança e saúde dos trabalhadores e meio ambiente de trabalho. A Convenção n.° 161, de 1985, versa sobre serviços de saúde do trabalho. A Convenção n.° 162, de 1986, trata da utilização do asbesto em condições de segurança.
- A Convenção n.° 164, de 1987, fala na proteção à saúde e assistência médica aos tripulantes marítimos. A Convenção n.° 167, de 1988, versa sobre segurança e saúde na construção. A Convenção n° 171, de 1990, especifica a utilização de produtos químicos perigosos nos locais de trabalho.
- O Decreto Legislativo n.º 62, de 18/4/06, aprova a Convenção n.º 176 da OIT e a Recomendação 183 sobre Segurança e Saúde das Minas.

Conhecer um pouco mais sobre o que diz a constituição brasileira sobre o conforto e segurança no trabalho é essencial para compreender o histórico do avanço na área de conforto e segurança no trabalho, conforme você vai estudar na próxima seção.

Seção 2 - Conceito e fundamentos legais sobre conforto e segurança

A segurança e a medicina do trabalho são o segmento do Direito do Trabalho incumbido de oferecer condições de proteção à saúde do trabalhador no local de trabalho e de sua recuperação quando não se encontrar em condições de prestar serviços ao empregador.

Até o início do século XVIII, não havia preocupação com a saúde do trabalhador. Com o advento da Revolução Industrial e de novos processos industriais – a modernização das máquinas –, começaram a surgir doenças ou acidentes decorrentes do trabalho. A partir desse momento, há a necessidade de elaborar normas para melhorar o ambiente de trabalho em seus mais diversos aspectos, de modo que o trabalhador não possa ser prejudicado com agentes nocivos à sua saúde.

O direito passou, a partir da Revolução Industrial, a determinar certas condições mínimas que deveriam ser observadas pelo empregador, inclusive aplicando sanções para tanto e exercendo fiscalização sobre as regras determinadas.

No Brasil, os legisladores mostraram-se conscientes sobre as modificações tecnológicas e sobre as consequências na saúde do trabalhador. Tanto que foi editada a Lei n.° 6.514/77, que deu nova redação aos arts. 154 a 201 da CLT, tendo sido complementada pela Portaria n.° 3.214/78, que dispôs, entre outras coisas, sobre serviço especializado em segurança e medicina do trabalho, equipamento de proteção individual, atividades e operações insalubres e perigosas etc.

Prevê o art. 200 da Carta Magna que ao sistema único de saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei: colaborar na proteção ao **meio ambiente**, nele compreendendo o do trabalho (VIII).

Meio ambiente é o conjunto de condições, leis, influências e integrações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas (art. 30, I, da Lei n.º 6.938/81).

Já as empresas têm por obrigação:

- cumprir e fazer cumprir as normas de segurança e medicina do trabalho;
- instruir os empregados, por meio de ordens de serviço, quanto às precauções a tomar para evitar acidentes do trabalho ou doenças ocupacionais;
- adotar as medidas que lhes sejam determinadas pelo órgão regional competente;
- facilitar o exercício da fiscalização pela autoridade competente (art. 157 da CLT).

Os empregados, por sua vez, deverão observar as normas de segurança e medicina do trabalho, inclusive as instruções ou ordens de serviços quanto às precauções no local de trabalho, de modo a evitar acidentes ou doenças ocupacionais. Devem, também, colaborar com a empresa na aplicação das normas de medicina e segurança do trabalho.

Considera-se **falta grave** do empregado quando este não observa as instruções expedidas pelo empregador, assim como não usa os equipamentos de proteção individual que lhe são fornecidos pela empresa (art. 158 da CLT).

A falta grave do empregado dependerá da gravidade do ato praticado ou de sua reiteração, sendo passível, antes, de advertência ou suspensão, se o ato não foi considerado grave o bastante para rescindir o contrato de trabalho.

As Delegacias do Trabalho deverão promover a fiscalização do cumprimento das normas de segurança e medicina do trabalho nas empresas, adotando as medidas necessárias, determinando obras e reparos que, em qualquer local de trabalho, sejam exigíveis e impondo as penalidades pelo descumprimento de tais regras (art. 156 da CLT).

Como exemplo, considere um empregado que faltam 30 dias consecutivos ao trabalho, sem dar nenhuma justificativa plausível, sem nem ao menos apresentar um atestado médico. Esse sujeito está encrencado! E, com certeza, com base no art. 482 da CLT, seu empregador tem justa causa para demiti-lo. Isso, sem dúvida, foi uma falta muito grave cometida pelo empregado!

Como já sabemos, as regras e normas são necessárias para se criar o mínimo de controle e, consequentemente, facilitar a segurança. Quando o assunto é trabalho, o respeito e o cumprimento dessas normas são essenciais para garantir que os trabalhadores estejam confortáveis e sem situação de segurança. Entretanto, existem algumas medidas preventivas importantes para a medicina no trabalho. Estude sobre isso na próxima seção.

Seção 3 - Medidas preventivas

O exame médico é uma das medidas preventivas de medicina do trabalho. Será obrigatório, mas sempre por conta do empregador.

O empregado não deverá desembolsar nenhum valor para efeito do exame médico. O empregador está sujeito, quando solicitado, a apresentar ao agente de inspeção do trabalho os comprovantes de custeio de todas as despesas com os exames médicos. Assim, deve ser feito, segundo o art. 168 da CLT, com a redação da Lei n. 7.855/89:

- na admissão;
- na dispensa; e,
- periodicamente.

O Ministério do Trabalho é que determinará quando serão exigíveis os exames médicos por ocasião da dispensa, assim como os complementares.

Não mais se exige a quando da admissão do empregado, como se verificava da redação do § 1° do art. 168 da CLT, que, inclusive, foi excluída dos exames obrigatórios (Portaria n.° 3.720, de 31-10-90). A **abreugrafia** foi substituída por uma radiografia do tórax sempre que o candidato ao emprego tenha ficado exposto a agentes insalubres, capazes de causar lesão pulmonar, detectável por meio da telerradiografia.

Abreugrafia é o processo de fixar, por meio de máquina fotográfica de pequeno formato, a imagem telerradiográfica, que se faz por meio de raios-x.

O médico poderá ainda exigir outros exames complementares, a seu critério, para apuração da capacidade ou aptidão física e mental do empregado em razão da função que deva exercer. Os resultados dos exames médicos deverão ser comunicados ao trabalhador, inclusive o complementar, observados os preceitos da ética médica.

Você sabia...

A NR 7 da Portaria n.° 3.214/78 dá maiores esclarecimentos sobre os exames médicos. Para trabalhadores cujas atividades envolvam os riscos mencionados nos quadros I e II da NR 7, a periodicidade de avaliação dos indicadores biológicos deverá ser, no mínimo, semestral, podendo ser reduzida a critério do médico coordenador, ou por notificação de médico agente da inspeção do trabalho, ou mediante negociação coletiva do trabalho.

O **exame médico admissional** será realizado antes que o trabalhador assuma suas atividades. Já o exame médico periódico será feito da seguinte forma:

a) para trabalhadores expostos a riscos ou situações de trabalho que impliquem o desencadeamento ou agravamento de doença ocupacional, ou, ainda, para aqueles que sejam portadores de doenças crônicas, os exames deverão ser repetidos:

   - a cada ano ou a intervalos menores, a critério do médico encarregado, ou se notificado pelo médico agente da inspeção do trabalho, ou ainda como resultado de negociação coletiva de trabalho;

- de acordo com a periodicidade especificada no Anexo n.° 06 da NR 15, para os trabalhadores expostos a condições hiperbáricas.

b) Para os demais trabalhadores:

- anual, quando menores de 18 anos e maiores de 45 anos de idade;
- a cada dois anos, para os trabalhadores entre 18 anos e 45 anos de idade.

O **exame médico de retorno** ao trabalho deverá ser realizado obrigatoriamente no primeiro dia da volta ao trabalho do trabalhador ausente, por período igual ou superior a 30 dias por motivo de doença ou acidente, de natureza ocupacional ou não, ou parto. O exame médico de mudança de função será obrigatoriamente realizado antes da data da mudança.

O **exame médico demissional** será obrigatoriamente realizado até a data da homologação, desde que o último exame médico ocupacional tenha sido realizado há mais de (o grau de risco é estabelecido pelo Quadro I da NR 4):

- 135 dias para as empresas de grau de risco 1 e 2;
- 90 dias para as empresas de grau de risco 3 e 4.

Por determinação do Delegado Regional do Trabalho ou de norma coletiva, os exames médico demissionais poderão ser feitos em outro período, dependendo do risco para os trabalhadores. Empresas enquadradas no grau de risco 1 e 2 poderão ampliar o período de 135 dias por negociação coletiva. Empresas enquadradas no grau de risco 3 e 4 poderão ampliar o período de 90 dias, por negociação coletiva. Para cada exame médico realizado, o médico emitirá o Atestado de Saúde Ocupacional (ASO), em duas vias.

O exame médico também compreende avaliação clínica, abrangendo anamnese ocupacional e exame físico e mental. Os registros de avaliação clínica e dos exames complementares deverão ser mantidos por período mínimo de 20 anos após o desligamento do trabalhador.

É bom lembrar as microempresas estão dispensadas da obrigatoriedade de realização de exames médicos, conforme Decreto n.° 90.880/85.

Além disso, todo estabelecimento deverá estar equipado com material necessário à prestação de primeiros socorros, considerando-se as características da atividade desenvolvida. O material deverá ser guardado em local adequado e aos cuidados de pessoa treinada para esse fim.

Para finalizar, é importante ressaltar que, constatada doença profissional ou produzida em virtude de condições especiais do trabalho ou se dela se suspeitar, a empresa deverá encaminhar o empregado imediatamente ao INSS.

Por isso, conhecer as medidas de prevenção a saúde são essenciais para garantir os direitos dos empregados, assim como conhecer o que é preciso para garantir a segurança é indispensável. Conheça quais são as condições de segurança necessárias para o trabalho.

Seção 4 - Condições de segurança

Com base no art. 200 da CLT, foi expedida a Portaria n.° 3.214/78, que trata de uma série de normas complementares no que diz respeito a condições de segurança no trabalho. As organizações de trabalho devem seguir estas normas de modo a assegurar um ambiente salutar para a execução das atividades laborais. Elas são obrigadas a manter serviços que promovam a segurança e saúde dos trabalhadores, como é o caso do SESMT e da CIPA. Cada qual possui uma configuração e atribuição específicas, mas ambos trabalham em prol da manutenção da segurança, conforto e saúde do trabalhador nos ambientes de trabalho.

Por isso, nesta seção, antes de abordar as condições de segurança previstas em lei, vamos conhecer mais detalhes sobre esses dois serviços internos mantidos pelas organizações de trabalho e as normas que as regem.

Serviços de segurança e medicina no trabalho nas empresas

SESMT

As empresas estão obrigadas a manter serviços especializados em segurança e em medicina do trabalho, nos quais será necessária a existência dos profissionais especializados exigidos em cada empresa (médico e engenheiro do trabalho), isto é, são os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT).

As regras do SESMT são especificadas na NR 4 da Portaria n.º 3.214/78.

Grau de risco	Número de Empregados no estabelecimento/Técnicos	50 a 100	101 a 250	251 a 500	501 a 1.000	1.001 a 2.000	2.001 a 3.500	3.501 a 5.000	Acima de 5.000 para cada grupo de 4.000 ou fração acima de 2.000**
1	Técnico seg. do trabalho				1	1	1	2	1
	Engenheiro seg. do trabalho						1*	1	1*
	Aux. Enfermagem do trabalho						1	1	1
	Enfermeiro do trabalho							1*	
	Médico do trabalho					1*	1*	1	1*
2	Técnico seg. do trabalho				1	1	2	5	1
	Engenheiro seg. do trabalho					1*	1	1	1*
	Aux. enfermagem do trabalho					1	1	1	1
	Enfermeiro do trabalho							1	
	Médico do trabalho					1*	1	1	1
3	Técnico seg. do trabalho		1	2	3	4	6	8	3
	Engenheiro seg. do trabalho				1*	1	1	2	1
	Aux. enfermagem do trabalho					1	2	1	1
	Enfermeiro do trabalho							1	
	Médico do trabalho				1*	1	1	2	1
4	Técnico seg. do trabalho	1	2	3	4	5	8	10	3
	Engenheiro seg. do trabalho		1*	1*	1	1	2	3	1
	Aux. enfermagem do trabalho				1	1	2	1	1
	Enfermeiro do trabalho							1	
	Médico do trabalho		1*	1*	1	1	2	3	1

* Tempo parcial (mínimo de três horas).

** O dimensionamento total deverá ser feito levando-se em consideração o dimensionamento da faixa de 3.501 a 5.000 mais o dimensionamento do(s) grupo(s) de 4.000 ou fração de 2.000.

Quadro 3.1 – Gradação do risco da atividade principal e do número total de empregados.
Fonte: MTE, NR 4.

Os hospitais, ambulatórios, maternidades, casas de saúde e repouso, clínicas e estabelecimentos similares com mais de 500 (quinhentos) empregados deverão contratar um enfermeiro do trabalho em tempo integral.

Se a empresa tem mais de 50% de seus empregados em estabelecimento ou setor com atividade em que o grau de risco seja superior ao da atividade principal, deverá dimensionar os Serviços Especializados em função do maior grau de risco.

No que se refere ao trabalho rural, a Portaria n. 86, de 3 de março de 2005, estabelece a norma que assegura a regulação da segurança e saúde no trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura. O Serviço Especializado em Segurança e Saúde no Trabalho Rural – SESTR é especificado na NR 31, estabelecida por esta Portaria, que por sinal, também se aplica às atividades de exploração industrial desenvolvidas em estabelecimentos agrários.

CIPA

De acordo com o art. 163 da CLT, é obrigatória a constituição de Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (Cipa), conforme as instruções do Ministério do Trabalho que estão contidas na NR 5 da Portaria n.° 3.214/78.

A Cipa tem por objetivo observar e relatar as condições de risco nos ambientes de trabalho e solicitar as medidas para reduzir e até eliminar os riscos existentes e/ou neutralizá-los, discutindo os acidentes ocorridos e solicitando medidas que os previnam, assim como orientando os trabalhadores quanto à sua prevenção.

A Cipa será composta por representantes da empresa e dos empregados. Os representantes do empregador, titulares e suplentes, serão por ele designados, anualmente, entre os quais o

presidente da Cipa. Os representantes dos empregados, titulares e suplentes, serão eleitos em escrutínio secreto pelos interessados, independentemente de serem sindicalizados, entre os quais estará o vice-presidente da Cipa.

O mandato dos membros eleitos da Cipa é de um ano, permitida uma reeleição. Os representantes titulares do empregador não poderão ser reconduzidos por mais de dois mandatos consecutivos.

A Cipa deverá ser registrada no órgão regional do Ministério do Trabalho até 10 dias depois da eleição, devendo suas atas serem registradas em livro próprio.

A eleição para o novo mandato da Cipa deverá ser convocada pelo empregador, com prazo mínimo de 45 dias antes do término do mandato e realizada com antecedência mínima de 30 dias de seu término.

O membro titular perderá o mandato e será substituído pelo suplente quando faltar a mais de quatro reuniões ordinárias sem justificativa. Os empregados deverão fazer um curso de Cipa.

O número de membros da Comissão é regulado pelo quadro 5.51 da NR 5, que deve ser observado em cada estabelecimento da empresa. Tratando-se de empreiteiras ou de empresas prestadoras de serviços, considera-se estabelecimento o local em que seus empregados estiverem exercendo suas atividades.

A Cipa não poderá ter seu número de representantes reduzido, nem ser desativada antes do término do mandato de seus membros, ainda que haja redução do número de empregados da empresa ou reclassificação de risco, salvo em caso de encerramento da atividade do estabelecimento (art. 5° da Portaria n.° SSST n.° 9/96).

O art. 165 da CLT determina que os titulares da representação dos empregados nas Cipas não poderão ser demitidos

arbitrariamente, que é a demissão que não se funda em motivo econômico, financeiro, técnico ou disciplinar. Ocorrendo a demissão, se o empregado reclamar na Justiça do Trabalho, deverá o empregador comprovar os motivos retroindicados, sob pena de ter de reintegrar o trabalhador.

A alínea a do inciso II do art. 10 do ADCT determinou que o empregado eleito para cargo de direção da Cipa tem estabilidade no emprego, desde o registro de sua candidatura até um ano após o final de seu mandato. A garantia de emprego é para o empregado eleito e não para o indicado pelo empregador para ser o presidente da Cipa.

No que se refere ao trabalho rural, a Cipa é definida pela NRR 3, que estabelece a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho Rural, a CIPATR. O empregador rural que mantenha a média de 20 (vinte) ou mais trabalhadores fica obrigado a organizar uma comissão. Diferente dos demais casos, o mandato dos membros da CIPATR é de 2 (dois) anos, permitida uma recondução.

Edificações

As edificações deverão contar com os requisitos técnicos necessários à perfeita segurança dos trabalhadores (art. 170 da CLT). Os locais de trabalho deverão ter, no mínimo, 3 metros de pé-direito, que é a altura livre do piso ao teto (art. 171 da CLT). Poderá ser reduzido esse limite desde que atendidas às condições de iluminação e conforto térmico compatíveis com a natureza do trabalho, de acordo com as regras da NR 8 da Portaria n.° 3.214/78.

Os pisos nos locais de trabalho não deverão conter saliências nem depressões de modo a prejudicar a circulação de pessoas ou coisas. As aberturas nos pisos e paredes serão protegidas de forma a impedir a queda de pessoas ou de objetos. Os pisos, as escadas e as rampas devem oferecer resistência suficiente para suportar as cargas móveis e fixas, para as quais a edificação se destina.

Nos pisos, escadas, rampas, corredores e passagens dos locais de trabalho, onde houver perigo de escorregamento, serão

empregados materiais ou processos antiderrapantes. Os locais de trabalho deverão observar as normas técnicas quanto à resistência ao fogo, isolamento térmico, isolamento e condicionamento acústico, resistência estrutural e impermeabilidade.

Iluminação

Em todos os locais de trabalho, deverá haver iluminação adequada, natural ou artificial, apropriada à natureza da atividade (art. 175 da CLT). A iluminação deverá ser uniformemente distribuída, geral e difusa, a fim de evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos.

Os níveis mínimos de iluminação a serem observados nos locais de trabalho são os valores de iluminância estabelecidos na NBR n.° 5.413, norma brasileira do Inmetro (NR 17, item 17.5.3.3).

Apresentadas as funções do SESMT e da Cipa nas organizações de trabalho, conheça, a seguir, as condições de trabalho asseguradas por lei, a começar pela obrigatoriedade do uso dos equipamentos de proteção individual.

Equipamento de proteção individual - EPI

As empresas devem fornecer obrigatoriamente aos empregados o **Equipamento de Proteção Individual (EPI)**, gratuitamente, de maneira a protegê-los contra os riscos de acidentes do trabalho e danos à sua saúde. A NR 6 da Portaria n.° 3.214/78 especifica regras sobre EPIs.

O EPI só será posto à venda mediante certificado de aprovação (CA) do MTb, devendo estar em perfeito estado de conservação e de funcionamento.

São considerados, entre outros, equipamentos de proteção individual: protetores auriculares (tipo concha ou plug), luvas, máscaras, calçados, capacetes, óculos, vestimentas etc.

Há necessidade de que o empregador e seus prepostos fiscalizem o efetivo uso dos EPIs. Os EPIs no âmbito rural são especificados na NR 4 da Portaria n.° 3.067 do Ministério do Trabalho, de 12/4/88. O empregador ainda deverá:

- adquirir o tipo adequado às atividades do empregado;
- treinar o trabalhador para o seu uso;
- substituí-lo quando danificado ou extraviado; e
- tornar obrigatório seu uso.

Conforto térmico

Os locais de trabalho deverão ter ventilação natural, compatível com o serviço realizado (art. 176 da CLT). A ventilação artificial será obrigatória sempre que a natural não preencha as condições de conforto térmico.

Se as condições do ambiente se tornarem desconfortáveis em virtude de instalações geradoras de frio ou de calor, será obrigatório o uso de vestimentas adequadas para o trabalho em tais condições ou de capelas, anteparos, paredes duplas, isolamento térmico e recursos similares, de forma que os empregados fiquem protegidos contra radiações térmicas.

Instalações elétricas

Somente profissional qualificado poderá instalar, operar, inspecionar ou reparar instalações elétricas (art. 180 da CLT). Os que trabalharem em serviços de eletricidade ou instalações elétricas devem estar familiarizados com os métodos de socorro a acidentados por choque térmico (art. 181 da CLT). A NR 10 da Portaria n.° 3.214/78 trata de instalações e serviços em eletricidade.

Deverá haver proteção aos empregados para evitar perigos com choque elétrico ou outros tipos de acidentes. Existirá cobertura por material isolante nas partes das instalações elétricas em que isso possa ser realizado. As partes das instalações elétricas sujeitas à acumulação de eletricidade estática devem ser aterradas.

Os ambientes das instalações elétricas que contenham risco de incêndio devem ter proteção contra fogo.

Movimentação, armazenagem e manuseio de materiais

As pessoas que trabalharem na movimentação de materiais deverão estar familiarizadas com os métodos racionais de levantamento de cargas. A NR 11 da Portaria n.° 3.214/78 estabelece as regras para este tópico.

Em todo o equipamento, será indicada, em lugar visível, a carga máxima de trabalho permitida. Os carros manuais para transporte devem possuir protetores para as mãos.

Máquinas e equipamentos

As máquinas e os equipamentos deverão ser dotados de dispositivos de partida e parada e outros que se fizerem necessários para a prevenção de acidentes do trabalho, especialmente quanto ao risco de acionamento acidental (art. 184 da CLT).

Os reparos, limpeza e ajustes somente poderão ser executados com as máquinas paradas, salvo se o movimento for indispensável à realização do ajuste (art. 185 da CLT). A NR 12 da Portaria n.° 3.214/78 estabelece regras complementares para máquinas e equipamentos.

Os pisos dos locais de trabalho onde se instalam máquinas e equipamentos devem ser vistoriados e limpos, sempre que apresentarem riscos provenientes de graxas, óleos e outras substâncias que os tornem escorregadias.

As máquinas e os equipamentos de grandes dimensões devem ter escadas e passadiços que permitam acesso fácil e seguro aos locais em que seja necessária a execução de tarefas. Há necessidade de dispositivos apropriados de segurança para o acionamento de máquinas e equipamentos com acionamento repetitivo.

Caldeiras, fornos e recipientes sob pressão

Caldeiras, equipamentos e recipientes em geral que operam sob pressão deverão dispor de válvulas e outros dispositivos de segurança que evitem que seja ultrapassada a pressão interna de trabalho compatível com sua resistência.

As caldeiras serão periodicamente submetidas a inspeções de segurança, por engenheiro ou empresa especializada, inscritos no Ministério do Trabalho (art. 188 da CLT). Caldeiras e recipientes sob pressão têm normas complementares reguladas pela NR 13 da Portaria n.° 3.214/78.

Os fornos têm normas complementares estabelecidas pela NR 14 da Portaria n.° 3.214/78. Devem, para qualquer utilização, ser construídos solidamente, revestidos de material refratário, de forma que o calor radiante não ultrapasse os limites de tolerância, dotados de chaminés e instalados de forma a evitar acúmulo de gases nocivos e altas temperaturas em áreas vizinhas.

Ergonomia

Como você estudou na Unidade anterior, a Ergonomia é a ciência que estuda as relações do homem com seu trabalho sob o aspecto psicofisiológico. A NR 17 da Portaria n.° 3.214/78 estabelece regras para as condições de trabalho relacionadas com levantamento, transporte e descarga de materiais.

A CLT estabelece no art. 198 que é de 60 quilos o peso máximo que um empregado pode remover individualmente, ressalvado o uso de material que utilize tração ou impulsão por vagonetes, trilhos, carros de mão ou outros aparelhos mecânicos, para o qual poderá ser fixado outro limite pelo Ministério do Trabalho.

A mulher não poderá fazer serviços que empreguem força superior a 20 quilos para o trabalho contínuo, ou 25 quilos para o trabalho ocasional (art. 390 da CLT), não se compreendendo nessa orientação a remoção por vagonetes sobre trilhos, carros de mão ou aparelhos mecânicos. Os menores devem obedecer às mesmas limitações de peso previstas para as mulheres (§ 5.º do art. 405 da CLT).

Será obrigatória a colocação de assentos que assegurem postura correta ao trabalhador, capazes de evitar posições incômodas ou forçadas, sempre que a execução da tarefa exija que se trabalhe sentado.

Para trabalho manual sentado ou que tenha de ser feito de pé, bancadas, mesas, escrivaninhas e painéis devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação. Quando o trabalho for feito de pé, os empregados terão à disposição assentos para serem utilizados nas pausas que o serviço permitir.

Condições de trabalho na indústria da construção

As especificações a serem seguidas pelas empresas quanto a condições de meio ambiente do trabalho na indústria da construção são disciplinadas pela NR 18 da Portaria n.° 3.214/78.

Os materiais empregados nas construções devem ser arrumados de modo a não prejudicar o trânsito de pessoas, a circulação de materiais, o acesso aos equipamentos de combate a incêndio, e não devem obstruir portas ou saídas de emergência, nem provocar empuxos ou sobrecargas em paredes ou lajes.

Ainda nos ambientes de trabalho, pilhas de material, a granel ou embaladas, devem ter forma e altura que garantam sua estabilidade e facilitem seu manuseio. Quanto ao maquinário, devem ser protegidas todas as partes móveis dos motores, transmissões e partes perigosas das máquinas ao alcance dos trabalhadores.

As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes, projeção de peças ou de partículas de materiais devem ser providos de proteção para suas peças móveis.

É obrigatória a colocação de tapumes sempre que se executarem obras de construção, demolição ou reparos, onde for necessário impedir o acesso de pessoas estranhas ao serviço.

Trabalho a céu aberto

A NR 21 da Portaria n.° 3.214/78 cuida do trabalho a céu aberto. Nesse tipo de trabalho, é obrigatória a existência de abrigos, ainda que rústicos, capazes de proteger os trabalhadores contra intempéries.

Serão exigidas medidas especiais que protejam os trabalhadores contra a insolação excessiva, o calor, o frio, a umidade e os ventos inconvenientes. Aos trabalhadores que residirem no local de trabalho deverão ser oferecidos alojamentos que apresentem adequadas condições sanitárias. É vedada, em qualquer hipótese, a moradia coletiva de família.

Para os trabalhos realizados em regiões pantanosas ou alagadiças, serão imperativas as medidas de profilaxia de endemias, de acordo com as normas de saúde pública.

Trabalhos em minas e subsolos

O trabalho realizado no subsolo somente será permitido a homens, com idade mínima entre 21 e 50 anos (art. 301 da CLT). A duração normal do trabalho efetivo não excederá seis horas diárias ou 36 horas semanais (art. 293 da CLT).

Em cada período de três horas consecutivas de trabalho, será obrigatória uma pausa de 15 minutos para repouso, que será computada na duração normal do trabalho (art. 298 da CLT). Ao empregado em subsolo será fornecida, pelas empresas exploradoras de minas, alimentação adequada à natureza do trabalho. A NR 22 da Portaria n.° 3.214/78 traz maiores especificações quanto ao trabalho em subterrâneos.

Próximo aos locais de acesso ao subsolo e aos de mineração de superfície, a empresa manterá chuveiros e instalações sanitárias adequadas, bem como dependência apropriada para refeições, ao abrigo da poeira, odores, umidades e fumaças e com condições satisfatórias de conforto, inclusive água potável.

Nas explorações de subsolo, haverá instalações móveis dotadas de recipientes portáteis destinados à satisfação de necessidades fisiológicas. No subsolo e próximo às frentes de trabalho, será facilitada ao empregado a obtenção de água potável, proibidos copos de uso coletivo e torneira sem proteção.

A quantidade de ar puro posta em circulação será proporcional ao número de trabalhadores e ao de lâmpadas, motores, animais e outros agentes que consumam oxigênio.

A galeria deverá ter altura que permita ao mineiro uma posição satisfatória para o trabalho. A mina em lavra terá no mínimo duas vias principais de acesso à superfície, separadas por terreno maciço e comunicando-se entre si e com as vias secundárias, de forma que a interrupção de uma delas não afete o trânsito pela outra.

Proteção contra incêndio

As empresas deverão estabelecer proteção contra incêndio em geral, promovendo o revestimento de portas e paredes, a construção de paredes contra fogo, diques e outros anteparos, assim como a garantia geral de fácil circulação de corredores de acesso e saídas amplas e protegidas, com suficiente sinalização (art. 200, IV, da CLT). A NR 23 da Portaria n.° 3.214/78 trata de proteção contra incêndios.

Todas as empresas deverão possuir proteção contra incêndio, saídas suficientes para a rápida retirada do pessoal em serviço, em caso de incêndio, equipamento suficiente para combater o fogo em seu início e pessoas instruídas no uso correto desses equipamentos.

As portas devem se abrir no sentido da saída, situando-se de tal modo que, ao se abrirem, não impeçam as vias de passagem. Todas as escadas, plataformas e patamares devem ser feitos com material incombustível e resistente ao fogo. As caixas de escadas deverão ser providas de portas corta fogo, fechando-se automaticamente e podendo ser abertas facilmente pelos dois lados.

Condições sanitárias

Os locais de trabalho deverão conter instalações sanitárias, com separação de sexos, chuveiros, lavatórios, vestiários e armários individuais, refeitórios ou condições de conforto por ocasião das refeições, fornecimento de água potável, condições de limpeza dos locais de trabalho e modo de sua execução (art. 200, VII, da CLT). A NR 24 da Portaria n.° 3.214/78 especifica as condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho.

Resíduos industriais

A empresa deverá providenciar todas as exigências necessárias ao tratamento de resíduos industriais (art. 200, VII, da CLT). A NR 25 da Portaria n.° 3.214/78 dispõe sobre resíduos industriais.

Os resíduos gasosos deverão ser eliminados dos locais de trabalho, sendo proibido o lançamento ou a liberação nos ambientes de trabalho de quaisquer contaminantes gasosos.

Os resíduos líquidos e sólidos deverão ser convenientemente tratados e/ou dispostos e/ou retirados dos limites da empresa, de forma a evitar riscos à saúde e à segurança dos trabalhadores.

Sinalização de segurança

Os materiais e substâncias empregados, manipulados nos locais de trabalho, quando perigosos ou nocivos à saúde, devem conter, no rótulo, sua composição, recomendações de socorro e o símbolo de perigo correspondente, segundo a padronização internacional.

Os locais de trabalho deverão conter avisos ou cartazes, com advertência quanto aos materiais e substâncias perigosos ou nocivos à saúde. As normas quanto à sinalização de segurança são especificadas pela NR 26 da Portaria n.° 3.214/78.

A sinalização destina-se à prevenção de acidentes, mostrando os equipamentos de segurança, delimitando áreas, identificando as canalizações de líquidos e gases e advertindo contra riscos.

Nos locais de trabalho, devem ser empregadas cores, inclusive nas sinalizações de perigo (art. 200, VIII, da CLT). As cores devem ser usadas da seguinte maneira:

- A cor vermelha é usada para indicar e distinguir equipamentos de proteção e combate a incêndio, como hidrantes, bombas de incêndio etc.
- A amarela é utilizada para identificar gases não liquefeitos, em canalizações, ou é empregada para indicar cuidado, em portas, escadas, corrimões.
- A branca será empregada para mostrar passarelas e corredores de circulação, localização de bebedouros, áreas destinadas à armazenagem e a zonas de segurança.
- A preta será empregada para indicar as canalizações de inflamáveis e combustíveis de alta viscosidade (óleo lubrificante, asfalto, alcatrão, piche).
- A azul é utilizada para indicar cuidado, ficando seu emprego limitado a aviso contra uso e movimentação de equipamentos, que deverão permanecer fora de serviço.
- A verde é usada para indicar segurança.
- A cor púrpura será usada para indicar perigos provenientes das radiações eletromagnéticas penetrantes de partículas nucleares.
- A lilás deverá ser usada para indicar canalizações que contenham álcalis.
- A cinza-claro deverá ser usada para identificar canalizações em vácuo e a cinza-escuro para eletrodutos.
- O alumínio será usado em canalizações contendo gases liquefeitos, inflamáveis e combustíveis de baixa viscosidade (ex.: óleo diesel, gasolina, querosene).
- A marrom será adotada, a critério da empresa, para identificar qualquer fluido não identificável pelas demais cores.

Asbesto

A Lei n.° 9.055, de 1°/6/95, em seu art. 4°, estabelece que os órgãos competentes do controle e segurança, higiene e medicina do trabalho desenvolverão programas sistemáticos de fiscalização, monitoramento e controle de riscos de exposição ao asbesto/amianto da variedade crisotila e às fibras naturais e artificiais.

Em todos os locais de trabalho, devem ser observados os limites de tolerância fixados na legislação e, em sua ausência, serão fixados com base nos critérios de controle de exposição recomendados por organismos nacionais ou internacionais reconhecidos cientificamente. O anexo 12 da NR 15 da Portaria n.° 3.214/78 trata do asbesto, estabelecendo os limites de tolerância. A Lei n.° 9.055/95 foi regulamentada pelo Decreto n.° 2.350, de 15/10/97.

A Convenção n.° 162 da OIT, de 1986, foi aprovada pelo Decreto Legislativo n.° 51, de 25-8-89, e promulgada pelo Decreto n.° 126, de 22/5/91. Trata da utilização do amianto com segurança.

Insalubridade

O art. 189 da CLT esclarece que são consideradas atividades ou operações insalubres as que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição a seus efeitos.

Hoje, de acordo com as determinações legais, é precisoverificar se os agentes insalutíferos estão acima dos limites permitidos para que se possa configurar a insalubridade, o que revela um aspecto quantitativo na determinação legal.

Reza o art. 190 da CLT que o Ministério do Trabalho aprovará o quadro das atividades e operações insalubres e adotará normas sobre os critérios de caracterização da insalubridade, os limites de tolerância aos agentes agressivos, os meios de proteção e o tempo máximo de exposição do empregado a esses agentes. Nesse ponto, a NR 15 da Portaria n.˚ 3.214/78 especifica as condições de insalubridade em seus vários anexos.

Como exemplo das condições de insalubridade da NR 15 da portaria n.° 3.214/78 podemos citar o anexo 1, que trata de ruídos; e o anexo 11, que trata de agentes químicos.

O trabalhador rural também tem direito ao adicional de insalubridade, de acordo com as condições nocivas a sua saúde (En. 292 do TST). A Portaria n.º 3.067/88, do Ministério do Trabalho, trata na NR 5 dos agentes químicos prejudiciais ao trabalhador rural, como agrotóxicos, fertilizantes e corretivos.

O adicional de insalubridade será devido à razão de 40% (grau máximo), 20% (grau médio) e 10% (grau mínimo), calculado sobre o salário mínimo (art. 192 da CLT). Não poderá o adicional de insalubridade ser acumulado com o de periculosidade, cabendo ao empregado a opção por um dos dois (§ 2˚ do art. 193 da CLT).

Anteriormente, dizia-se que o adicional de insalubridade poderia ser calculado sobre o salário profissional, conforme orientação do Enunciado 17 do TST, que foi cancelado. Atualmente, prevalece a orientação do Enunciado 228 do TST que estabelece que o porcentual do adicional incide sobre o salário mínimo.

A eliminação ou a neutralização da insalubridade ocorrerá:

a) com a adoção de medidas que conservem o ambiente de trabalho dentro dos limites de tolerância;

b) com a utilização de equipamentos de proteção individual ao trabalhador, que diminua a intensidade do agente agressivo a limites de tolerância (art. 191 da CLT).

O Enunciado 80 do TST mostra que "a eliminação da insalubridade pelo fornecimento de aparelhos protetores aprovados pelo órgão competente do Poder Executivo exclui a percepção do adicional respectivo".

Aqui, o que ocorre é a eliminação da insalubridade com o fornecimento do EPI. O Enunciado 289 esclarece, porém, que "o simples fornecimento do aparelho de proteção pelo empregador não o exime do pagamento do adicional de insalubridade, cabendo-lhe tomar as medidas que conduzam à diminuição ou eliminação da nocividade, dentre as quais as relativas ao uso efetivo do equipamento pelo empregado".

O direito do empregado ao adicional de insalubridade cessará com a eliminação do risco a sua saúde ou integridade física (art. 194 da CLT). Se o empregado é removido do setor ou passa para outro estabelecimento, perde o direito ao adicional de insalubridade.

A caracterização e a classificação da insalubridade e da periculosidade serão feitas por meio de perícia a cargo de Médico do Trabalho ou Engenheiro do Trabalho, registrados no Ministério do Trabalho (art. 195 da CLT).

Os efeitos pecuniários da insalubridade serão devidos a contar da data da inclusão da respectiva atividade nos quadros aprovados pelo Ministério do Trabalho (art. 196 da CLT).

O ideal é que o empregado não tivesse de trabalhar em condições de insalubridade, que lhe são prejudiciais à sua saúde. Para o empregador, muitas vezes é melhor pagar o ínfimo adicional de insalubridade do que eliminar o elemento nocivo à saúde do trabalhador, que demanda incentivos. O empregado, para ganhar algo a mais do que seu minguado salário, sujeita-se a trabalhar em local insalubre.

Periculosidade

São consideradas atividades ou operações perigosas as que, por sua natureza ou métodos de trabalho, impliquem contato permanente com inflamáveis ou explosivos em condições de risco acentuado. O contato do empregado com energia elétrica também confere direito ao adicional de periculosidade, na forma da Lei n.° 7.369/85.

Enquanto na insalubridade temos que, se não for eliminada ou neutralizada, o trabalhador a ela exposto tem continuamente um fator prejudicial à sua saúde, já a periculosidade não importa fator contínuo de exposição do trabalhador, mas apenas um risco, que não age biologicamente contra seu organismo, mas que, na configuração do sinistro, pode ceifar a vida do trabalhador ou mutilá-lo.

O contato permanente de que fala o art. 193 da CLT tem de ser entendido como diário, mesmo que seja feito por poucas horas durante o dia.

O adicional de periculosidade será de 30% sobre o salário contratual do empregado, sem os acréscimos resultantes de gratificações, prêmios ou participações nos lucros da empresa. O Enunciado 191 do TST esclarece que o adicional de periculosidade incide, apenas, sobre o salário básico, e não sobre este acrescido de outros adicionais. Os empregados que operam bomba de gasolina têm direito ao adicional de periculosidade (En. 39 do TST).

O empregado não terá direito a adicional de periculosidade e de insalubridade concomitantemente, devendo optar por um deles (§ 2.º do art. 193 da CLT). Normalmente, o empregado opta pelo adicional de periculosidade, pois este é calculado sobre o salário e não sobre o salário mínimo, sendo, portanto, mais vantajoso.

O direito do empregado ao adicional de periculosidade cessará com a eliminação do risco à sua saúde ou integridade física.

A caracterização da periculosidade será feita por intermédio de perícia, por meio de engenheiro ou médico do trabalho.

Os efeitos pecuniários da periculosidade são devidos a contar da data da inclusão da respectiva atividade nos quadros aprovados pelo Ministério do Trabalho.

A NR 16 da Portaria n.˚ 3.214/78 trata da periculosidade, especificando as situações em que será devido o adicional.

O art. 2º da Portaria n.º 518, de 4/4/2003, prevê o direito ao adicional de periculosidade em relação a atividades descritas no quadro de atividades e operações com substâncias ionizantes ou radioativas.

Esclarece a Orientação Jurisprudencial 345 da SBDI-1 do TST que a exposição do empregado à radiação ionizante ou à substânciaradioativa enseja a percepção do adicional de periculosidade, pois a regulamentação Ministerial (Portarias do Ministério do Trabalho n.º 3.393/87 e 518/2003), ao reputar perigosa a atividade, reveste-se de plena eficácia, porquanto expedida por força de delegação legislativa contida no art. 200, caput, e inciso CI, da CLT.

Penosidade

Em espanhol, usa-se a expressão trabajos sucios, que são os executados em minas de carvão, transporte e entrega de carvão, limpezas de chaminés, limpeza de caldeiras, limpeza e manutenção de tanques de petróleo, recipientes de azeite, trabalhos com grafite e cola, trabalho em matadouros, preparação de farinha de peixe, preparação de fertilizantes etc.

O inciso XXIII do art. 7˚ da Constituição previu o adicional de remuneração para atividades penosas. Logo, quem trabalhar em atividades penosas terá direito ao adicional, porém, até o momento não existe norma legal tratando do tema.

É claro que atividade penosa não será aquela em que o trabalhador preste serviços em galinheiros ou avícolas, mas que tragam um desgaste maior do que o normal à sua integridade física.

Era atividade penosa, a descrita no art. 387 da CLT, que tratava do trabalho da mulher em subterrâneos, minerações em subsolo, pedreiras e obras de construção civil, que foi revogado pela Lei n.° 7.855/89.

Considerava-se atividade penosa, para fins de aposentadoria, a da telefonista.

Há um jargão no Direito do Trabalho que é sempre muito bem-vindo pelos empregados: "Empregador que paga mal, paga duas vezes"! Por isso, fique de olhos bem abertos aos seus Direitos Trabalhistas e, neste caso, nos que dizem respeito às medidas de Conforto e Segurança do Trabalho.

Você sabia...

As primeiras preocupações com as condições de trabalho só surgiram após a Revolução Industrial, quando o Papa Leão XIII escreveu a *Encíclica Rerum Novarum* que tratava exatamente acerca do tema da necessidade da implantação de melhores condições de trabalho aos operários das indústrias da época que eram literalmente escravizados pelos burgueses. Por que você acha que isso ocorre?

Aproveite este momento para refletir um pouco sobre essa situação. Se desejar, aproveite o espaço a seguir para registrar suas ideias.

São muitos os detalhes que fazem de uma atividade adquirir periculosidade. Diante dos riscos que ela expõe o trabalhador, é importante que este esteja bem informado sobre seus direitos e deveres para garantir a sua própria segurança e a dos demais companheiros.

Síntese

Saber onde e como buscar os embasamentos legais para garantir seus direitos trabalhistas em situações de Segurança e Conforto do Trabalho que não estão sendo garantidaos é, de fato, de extrema importância a qualquer profissional, independentemente da sua área de atuação.

Compreender que é preciso trabalhar em sintonia com as medidas preventivas de segurança e conforto do trabalho, além de ser obrigação do empregador lhe repassar é um dever seu, respeitar e colocar em prática.

Portanto, sugerimos com esta última Unidade aos empregadores que forneçam os meios adequados para a concretização e manutenção das medidas de segurança e conforto do trabalho e aos empregados, a execução de tais medidas e ainda a exigência das mesmas caso não estejam sendo fornecidas.

Resumidamente, estes foram os principais objetivos desta unidade. Espero que os tenha alcançado com sucesso, pois assim, estará preparado para um ambiente de trabalho seguro, confortável e saudável para todos os envolvidos no processo.

Atividades de autoavaliação

Ao final de cada unidade, você realizará atividades de autoavaliação. O gabarito está disponível no final do livro-didático. Mas, esforce-se para resolver as atividades sem ajuda do gabarito, pois assim, você estará promovendo (estimulando) a sua aprendizagem.

1) Como você estudou, o Direito passou a determinar condições mínimas que deveriam ser observadas, inclusive aplicando sanções para tanto e exercendo fiscalização sobre as regras determinadas. Quais são as obrigações da(os):

a) Empresa

b) Empregados

2) Dentre as medidas de prevenção a doenças e outros desconfortos, há alguns exames médicos necessários ao empregado, que são: o exame admissional, dispensional e o que é realizado periodicamente. Em quais momentos são realizados os exames periódicos?

3) Como está estruturada a CIPA?

4) O que caracteriza a periculosidade em uma atividade?

Saiba mais

Se você desejar, aprofunde os conteúdos estudados nesta unidade ao consultar as seguintes referências:

IIDA, Itiro. **Ergonomia**: Projeto e Produção. 2. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 2005.

MARTINS, Sergio Pinto. **Direito do Trabalho**. 24. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

Para concluir o estudo

Prezado aluno,

Esperamos que o estudo desta disciplina tenha sido gratificante e bem apropriado ao ponto de reconhecer a importância na aplicação de estratégias de conforto e segurança no trabalho como forma de melhorar o desempenho dos trabalhadores bem como aumentar a qualidade de vida deste em seu cotidiano profissional.

Com esta disciplina, você passa a entender mais sobre os fatores que influenciam sua melhor ou pior desenvoltura no ambiente de trabalho. Além disso, conhece alguns princípios de ergonomia, área de estudo preocupada em adaptar o posto de trabalho, os instrumentos, as máquinas, os horários, o meio ambiente às exigências e necessidades do homem. Essas questões podem facilitar o trabalho e o rendimento do esforço humano. A ergonomia se preocupa com as condições gerais de trabalho, tais como, a iluminação, os ruídos e a temperatura, que geralmente são conhecidas como agentes causadores de males na área de saúde física e mental, mas que o estudo procura traçar os caminhos para a correção.

Conhecer um pouco mais sobre essa área possibilita reconhecer que seus benefícios fazem com que o esforço individual seja minimizado através da sua implementação no ambiente do trabalho e ajuda a remover aspectos do trabalho, que a longo prazo, podem provocar deficiências ou os mais variados tipos de incapacidades físicas.

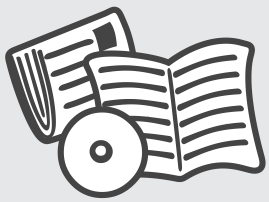
Trata-se de uma abordagem introdutória, em que os gestores de ambientes e de equipes de trabalho encontrarão subsídios para a melhoria da performance organizacional nesse fascinante mundo das relações entre o ser humano e o trabalho que desenvolve em seu cotidiano.

Na verdade, nesta disciplina você só sentiu um "leve gostinho" de como são importantes as condições de conforto e segurança do ambiente de trabalho e vai, portanto, poder aprender mais como exigir ou mesmo colocar em prática, juridicamente falando, essas normas trabalhistas quando aprender mais a fundo a legislação sobre esse tema! Além disso, reconhece-se que um ambiente saudável, isto é, que respeita os padrões de conforto e segurança, possibilita o aumenta da qualidade nos serviços, já que estes serão realizados por trabalhadores também saudáveis.

Desejamos que, aos poucos, você comece a colocar em prática os conhecimentos aqui adquiridos. Por isso, o aproveitamento dos conteúdos desta disciplina é o pontapé inicial para a conscientização do valor humano nas organizações, no que diz respeito a sua segurança e conforto nos ambientes de trabalho.

Sucesso e até a próxima!

Referências



ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5413**, de novembro de 1997. Instalações Elétricas em Baixa Tensão. São Paulo: ABNT, 1997.

_____. **NBR 6493**, de 30 de novembro de 1994. Fixas as condições exigíveis para o emprego de cores na identificação de tubulações para a canalização de fluidos e material fragmentado ou condutores elétricos, com a finalidade de facilitar a identificação e evitar acidentes. São Paulo: ABNT, 1994.

_____. **NBR 6503**, de 30 de dezembro de 1984. Dispõe sobre os termos relativos a cores. São Paulo: ABNT, 1984.

_____. **NBR 7195**, de 31 de julho de 1995. Fixa as cores que devem ser usadas para prevenção de acidentes, empregadas para identificar e advertir contra riscos. São Paulo: ABNT, 1995.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, de 5 de outubro de 1988. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 18 jan. 2009.

_____. **Lei nº 7.855**, de 24 de outubro de 1989. Altera a Consolidação das Leis do Trabalho, atualiza os valores das multas trabalhistas, amplia sua aplicação, institui o Programa de Desenvolvimento do Sistema Federal de Inspeção do Trabalho e dá outras providências. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/103512/lei-7855-89>. Acesso em: 20 jan. 2009.

_____. **Lei nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 20 jan. 2009.

_____. **Lei nº 7.855**, de 24 de outubro de 1989. Altera a Consolidação das Leis do Trabalho, atualiza os valores das multas trabalhistas, amplia sua aplicação, institui o Programa de Desenvolvimento do Sistema Federal de Inspeção do Trabalho e dá outras providências. Disponível em: <http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/42/1989/7855.htm>. Acesso em: 20 jan. 2009.

_____. **Lei nº 7.369**, de 20 de setembro de 1985. Institui salário adicional para os empregados no setor de energia elétrica, em

condições de periculosidade. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7369.htm>. Acesso em: 20 jan. 2009.

_____. **Lei nº 9.055**, de 1 de junho de 1995. Disciplina a extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte do asbesto/amianto e dos produtos que o contenham, bem como das fibras naturais e artificiais, de qualquer origem, utilizadas para o mesmo fim e dá outras providências. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/111906/lei-9055-95>. Acesso em: 20 jan. 2009.

_____. **Lei nº 6.514**, de 22 de dezembro de 1977. Altera o Capítulo V do Titulo II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à segurança e medicina do trabalho e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L6514.htm>. Acesso em: 20 jan. 2009.

_____. **Lei n.° 5.966**, 11 de dezembro de 1973. Institui o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5966.htm>. Acesso em: 8 jan. 2009.

_____. **Lei n.° 6.618**, 21 de outubro de 1966. Autoriza a instituição da Fundação Centro Nacional de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/CCivil/Leis/L5161.htm>. Acesso em: 8 jan. 2009.

_____. **Lei n.° 7.410**, 27 de novembro de 1985. Dispõe sobre a Especialização de Engenheiros e Arquitetos em Engenharia de Segurança do Trabalho, a Profissão de Técnico de Segurança do Trabalho, e dá outras Providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7410.htm>. Acesso em: 8 jan. 2009.

_____. **Decreto n.° 2.350**, de 15 de outubro de 1997. Regulamenta a Lei nº 9.055, de 1º de junho de 1995, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1997/d2350.htm>. Acesso em: 8 jan. 2009.

_____. **Decreto n.° 126**, de 22 de maio de 1991. Promulga a Convenção nº 162, da Organização Internacional do Trabalho - OIT, sobre a Utilização do Asbesto com Segurança. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D0126.htm>. Acesso em: 8 jan. 2009.

_____. **Decreto-Lei n.° 5.452**, de 1 de maio de 1943. Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/decreto-lei/del5452.htm>. Acesso em: 8 jan. 2009.

_____. **Decreto n.° 90.880**, de 30 de janeiro de 1985. Regulamenta a Lei nº 7.256, de 27 de novembro de 1984, que estabelece normas integrantes do Estatuto da Microempresa e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.camara.gov.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-90880-30-janeiro-1985-441408-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 8 jan. 2009.

_____. **Emenda Constitucional n.° 1**, de 17 de outubro de 1969. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/constituicao/Emendas/Emc_anterior1988/emc01-69.htm>. Acesso em: 8 jan. 2009.

_____. **Portaria Nº 518**, de 4 de abril de 2003. Adota como atividades de risco em potencial concernentes a radiações ionizantes ou substâncias radioativas, o "Quadro de Atividades e Operações Perigosas", aprovado pela CNEN, e dá outra providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 20 jan. 2009.

_____. Secretaria de Inspeção do Trabalho. **Portaria n.° 3.214**, 08 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/portarias/1978/p_19780608_3214.pdf>. Acesso em: 8 jan. 2009.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 4** - Serviços especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_04.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2009.

_____. **NR 6**: Equipamento de Proteção Individual – EPI. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_06.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2009.

_____. **NR 7**: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional. Disponível em: http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_07_at.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2009.

_____. **NR 9**: programa de prevenção de riscos ambientais. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_9.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2009.

_____. **NR 14:** fornos. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_14.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2009.

_____. **NR 15**: atividades e operações insalubres. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_15.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2009.

_____. **NR 17**: ergonomia. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_17.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2009.

_____. **NR 21:** trabalhos a Céu Aberto. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_21.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2009.

_____. **NR 22:** segurança e saúde ocupacional na mineração. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_22.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2009.

_____. **NR 23**: proteção contra incêndios. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_23.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2009.

_____. **NR 25:** resíduos industriais. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_25.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2009.

_____. **NR 26**: sinalização de segurança. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_26.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2009.

COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho**: Manual técnico da Máquina Humana. Belo Horizonte: ERGO Editora, 1995, Vol. 1.

_____. **Ergonomia aplicada ao trabalho**: Manual técnico da Máquina Humana. Belo Horizonte: ERGO Editora, 1995, Vol. 2.

GERGES, S. N. Y. **Ruídos**: efeitos e controle. Florianópolis: UFSC, 1992.

_____. **Ruídos**: efeitos nocivos. Proteção. Florianópolis: UFSC, 1997.

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia**: adaptando o trabalho ao ser humano. Trad. João Pedro Stein, Porto Alegre: Bookman, 2005.

FILHO, João Gomes. **Ergonomia do objeto**: sistema técnico de leitura ergonômica. São Paulo: Escrituras Editora, 2003.

IIDA, Itiro. **Ergonomia**: projeto e produção. 2. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 2005.

MARTINS, Sergio Pinto. **Direito do trabalho**. 24. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

MORAES, Anamaria de; MONT´ALVÃO, Cláudia. **Ergonomia**: conceitos e aplicações. 3. ed. Rio de Janeiro: iUsEr, 2003.

WEERDMEESTER, B.; DUL, J. **Ergonomia prática**. Trad. Itiro Iida, São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2000.

Sobre as professoras conteudistas

Jamila Samantha Jakubowsky Garcia, nascida em Blumenau (SC), é graduada em Direito pela Universidade do Vale do Itajaí (1998). Cursou a Escola Superior do Ministério Público em 2000/2001. Tornou-se Especialista em Direito do Trabalho e Previdência Social pela Universidade do Vale do Itajaí e hoje é Mestranda em Direito Internacional - Ciências Jurídico-Políticas pela Universidade de Coimbra - Portugal. Professora Titular em Direito do Trabalho e Processual do Trabalho, e substituta em Direito Sindical, Estágio em Direito do Trabalho e Direito Comercial da Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL e Professora Titular da Cadeira de Direito e Relações Internacionais na Faculdade UNIBAN. Tem experiência na área de Direito, com ênfase em Direito do Trabalho e em Direito Internacional, atuando, principalmente, nos seguintes temas: Religiosidade, Novos Direitos e Direitos Sociais.

Viviane Bastos é psicóloga e mestre em Educação pela Unisul. É professora nos cursos de graduação da Unisul nas disciplinas de Psicologia da Educação, Psicologia Organizacional e do Trabalho,Psicologia nas organizações e professora tutora (modalidade a distância) nas disciplinas Psicologia e Educação; Análise e Modificação do Comportamento; Liderança e Desenvolvimento de Equipes; Psicologia nas Organizações, e Conforto e Segurança no Trabalho. Atuou como Designer Instrucional na Equipe de Desenho e Desenvolvimento de Materiais Didáticos da UnisulVirtual. Em 2007, participou do projeto de cooperação internacional com Portugal diretamente ligado ao Instituto Politécnico de Leiria - onde trabalhou na capacitação da equipe de design instrucional da

referida Instituição. É autora (conteudista) dos livros didáticos em EaD da UnisulVirtual: O Idoso na sociedade Brasileira, Desenvolvimento Interpessoal nas organizações de trabalho; Dimensões da Educação de Jovens e Adultos; Alfabetização e Políticas em Educação de Jovens e Adultos; Conforto e Segurança no Trabalho; Psicologia nas Instituições Jurídicas, e Projetos Educativos de Inclusão e Atendimento a Diversidade. Atualmente, exerce a função de Analista Pedagógico na Unisul.

Respostas e comentários das atividades de autoavaliação

Unidade 1

1) As doenças ortomoleculares estão entre as doenças ocupacionais mais frequentes na atualidade. Vale fazer uma boa pesquisa para se descobrir muitas de suas causas e como se prevenir contra elas.

2)

a) Engenharia de Segurança – cabe a esta, intervir com rapidez no ambiente para impedir que outros trabalhadores sejam expostos ao risco.

b) Medicina do Trabalho – tem a função preventiva, rastreando e detectando o dano à saúde do trabalhador.

3) Os EPIs são essenciais nos casos em que os cuidados com o ambiente não são suficientes para manter a segurança do trabalhador. São equipamentos destinados a um ou mais riscos que possam ocorrer simultaneamente e que sejam suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

4) A constante presença de ruidos elevados no ambiente de trabalho pode perturbar bem como atrapalhar a audição. Geralmente, o primeiro sintoma é a dificuldade cada vez maior para entender a fala em ambientes barulhentos (festas, bares).

Unidade 2

1) São 3 áreas da metrologia que atuam no controle dos instrumentos e equipamentos. São elas:

- Metrologia científica - utiliza instrumentos laboratoriais e pesquisas e metodologias científicas que têm por base padrões de medição nacionais e internacionais para o alcance de altos níveis de qualidade metrológica.

- Metrologia industrial – seus sistemas de medição controlam processos produtivos industriais e são responsáveis pela garantia da qualidade dos produtos acabados.
- Metrologia legal - está relacionada a sistemas de medição usados nas áreas de saúde, segurança e meio ambiente.

2) É importante salientar nesse aspecto, que muitas empresas, embora estejam cumprindo as normas, precisam estar atentas as normas mínimas exigidas, a fim de evitar irregularidades em seus produtos.

3) A ergonomia se preocupa com as condições gerais de trabalho, tais como, a iluminação, os ruidos e a temperatura, que geralmente são conhecidas como agentes causadores de males na área de saúde física e mental, mas que o estudo procura traçar os caminhos para a correção. O seu objetivo é aumentar a eficiência humana, através de dados que permitam que se tomem decisões lógicas.

4) Todos os conhecimentos da ergonomia podem ser aplicados ao planejamento de processos e máquinas, à disposição especial dos locais de trabalho, aos métodos de trabalho e ao controle do ambiente físico para se alcançar maior eficiência tanto dos homens como das máquinas. Para isso, é necessário conhecer o sistema nervoso, o funcionamento e a capacidade do mecanismo central, a estrutura do corpo, dos ossos, das juntas e os músculos que fornecem energia motivacional.

5) A ergonomia tem seus conhecimentos baseados em estudos de outras áreas científicas, como a antropometria. Esta, em se tratando de uma ciência que estuda as medidas do tamanho corporal, ou seja, é o ramo das ciências biológicas que tem como objetivo, o estudo dos aspectos mensuráveis da morfologia humana. O resultado desses estudos é essencial para a aplicação na ergonomia, ao criar novos métodos para garantir o conforto dos indivíduos.

Unidade 3

1)

a) Empresas – devem cumprir e fazer cumprir as normas de segurança e medicina do trabalho; instruir os empregados; adotar as medidas que lhes sejam determinadas pelo órgão regional competente; e, facilitar o exercício da fiscalização pela autoridade competente, conforme prescreve o art. 157 da CLT.

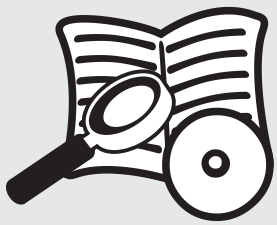
b) Empregados - devem observar as normas de segurança e medicina do trabalho, as instruções ou ordens de serviços quanto às precauções no local de trabalho; e, colaborar com a empresa na aplicação das normas de medicina e segurança do trabalho.

2)O exame médico periódico é realizado em trabalhadores expostos a riscos ou situações de trabalho que impliquem o desencadeamento ou agravamento de doença ocupacional, ou, ainda, para aqueles que sejam portadores de doenças crônicas; trabalhadores com idades entre 18 e 45 anos de idade, respeitando-se a periodicidade estabelecida por lei.

3) A Cipa é composta por representantes da empresa e dos empregados. Os representantes do empregador, titulares e suplentes, serão por ele designados, anualmente, entre os quais está o presidente da Comissão. Os representantes dos empregados, titulares e suplentes, serão eleitos em escrutínio secreto pelos interessados, independentemente de serem sindicalizados, entre os quais estará o vice-presidente.

4) Uma atividade é considerada perigosa quando, por sua natureza ou métodos de trabalho, implica contato permanente com inflamáveis ou explosivos em condições de risco acentuado, contato do empregado com energia elétrica`

Biblioteca Virtual



Veja a seguir os serviços oferecidos pela Biblioteca Virtual aos alunos a distância:

- Pesquisa a publicações online <www.unisul.br/textocompleto>
- Acesso a bases de dados assinadas <www.unisul.br/bdassinadas>
- Acesso a bases de dados gratuitas selecionadas <www.unisul.br/bdgratuitas>
- Acesso a jornais e revistas on-line <www.unisul.br/periodicos>
- Empréstimo de livros <www.unisul.br/emprestimos>
- Escaneamento de parte de obra[1]

Acesse a página da Biblioteca Virtual da Unisul, disponível no EVA e explore seus recursos digitais.

Qualquer dúvida escreva para bv@unisul.br

1 Se você optar por escaneamento de parte do livro, será lhe enviado o sumário da obra para que você possa escolher quais capítulos deseja solicitar a reprodução. Lembrando que para não ferir a Lei dos direitos autorais (Lei 9610/98) pode-se reproduzir até 10% do total de páginas do livro.

UnisulVirtual

A sua universidade a distância